

**T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
HAYVAN BESLEME VE BESLENME  
HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

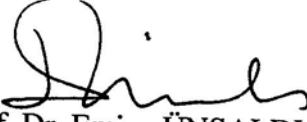
**YOĞUN YERLEŞİM SIKLIĞINDA  
BESLENEN BILDİRCİNLERDE FARKLI  
PROPOLİS DÜZEYLERİNİN  
PERFORMANS KARKAS YAĞ  
ASİTLERİ VE BAZI BİYOKİMYASAL  
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Aslıhan ARSLAN**

**2012**

**ONAY SAYFASI**



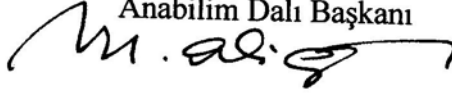
Prof. Dr. Emine ÜNSALDI

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. M.Ali AZMAN

Anabilim Dalı Başkanı



Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Pınar TATLI SEVEN



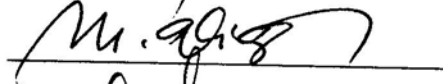
Danışman

Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İ. Halil ÇERÇİ



Prof. Dr. M. Ali AZMAN



Prof. Dr. Pınar TATLI SEVEN



Prof. Dr. Seval YILMAZ



Doç. Dr. Mehmet GÜL



## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve bu projenin başından sonlandırılmasına kadar denemenin her aşamasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Pınar TATLI SEVEN'e, deneme aşamasında yardım ve önerilerinden dolayı Öğr. Gör. Dr. İsmail SEVEN'e laboratuvar analizleri konusunda desteklerinden dolayı Prof. Dr. Seval YILMAZ'a ve Prof. Dr. Ökkeş YILMAZ'a istatistik analizler konusundaki desteğinden dolayı Doç.Dr. Ü.Gülcihan ŞİMŞEK'e ayrıca laboratuvar analizlerini yapmamda özveri ve yardımından dolayı doktora öğrencisi Zehra GÖKÇE'ye ve deneme aşamasında hayvan materyalinin temini konusundaki yardımlarından dolayı Gazi Vet'e çok teşekkür ederim.

Eğitimim süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen annem ve babama, deneme ve yazım aşamasındaki desteğinden dolayı eşim Orhan ARSLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI.....	i
ONAY SAYFASI .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
TABLO LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT .....	3
3. GİRİŞ .....	5
3.1.Bıldırcın Yetiştiriciliği .....	6
3.1.1.Bıldırcın Yetiştiriciliğinin Önemi.....	7
3.2 Stres .....	8
3.2.1.Stres Faktörleri.....	9
3.2.2.Stresin Mekanizması.....	9
3.3. Yerleşim Sıklığı .....	12
3.3.1.Yerleşim Sıklığının Verim Özelliklerine Etkisi .....	13
3.3.1.1.Canlı Ağırlık, Yem Tüketimi ve Yaşama Gücüne Etkisi .....	13
3.3.1.2.Yumurta Verimine Etkisi.....	16
3.3.1.3.Kan Parametrelerine Etkisi .....	17
3.3.1.4.Et Kalitesi ve Karkas Özelliklerine Etkisi .....	19
3.4. Yağ Asitleri .....	20
3.4.1.Yağ Asitlerinin İsimlendirilmesi .....	21

3.4.2. Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması.....	21
3.4.2.1. Doymuş Yağ Asitleri .....	21
3.4.2.2. Doymamış Yağ Asitleri .....	23
3.4.2.2.1. Tekli Doymamış Yağ Asitleri .....	24
3.4.2.2.2. Çoklu Doymamış Yağ Asitleri.....	25
3.4.3. Esansiyel Yağ Asitleri .....	25
3.4.4. Yağ Asitlerinin Metabolizması.....	26
3.4.4.1. Oksidasyon .....	26
3.4.4.2. Yağ Asitlerinin De Novo Sentezi .....	27
3.4.4.3. Linoleik Asit ve Alfa-Linolenik Asidin Uzun Zincirli Yağ Asitlerine Metabolizması.....	28
3.4.4.4. Yağ Asitlerinin Kanatlı Beslemedeki Önemi .....	30
3.5. Lipit Peroksidasyon .....	30
3.6. Malondialdehit (MDA) Oluşumu .....	31
3.7. Serbest Radikaller.....	31
3.8. Antioksidan Savunma Sistemleri .....	32
3.9. Propolis .....	34
3.9.1. Propolisin Kimyasal Bileşimi .....	37
3.9.2. Propolisin Ekstraksiyon Yöntemleri.....	39
3.9.3. Propolisin Antioksidan Etkisi .....	40
4. GEREÇ VE YÖNTEM .....	43
4.1. Gereç .....	41
4.1.1. Hayvan Materyali .....	41
4.1.2. Yem Materyali .....	41
4.1.3. Propolis .....	45

4.2. Yöntem .....	45
4.2.1. Deneme Düzeni .....	45
4.2.2. Yerleşim Sıklığının Oluşturulması .....	47
4.2.3. Aydınlatma .....	47
4.2.4. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi .....	47
4.2.5. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi .....	48
4.2.6. Ölüm Oranının Belirlenmesi .....	48
4.2.7. Laboratuvar Analizleri .....	48
4.2.7.1. Propolisin Etanolik Ekstraksiyonu (EEP) .....	48
4.2.7.2. EEP'nin Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi .....	49
4.2.7.3. Yem Örneklerinin Analizi .....	51
4.2.7.4. Karkas Analizi .....	51
4.2.7.5. Kan ve Doku Analizleri .....	51
4.2.7.6. Kan Örneklerinde Bazı Parametrelerin Analizi .....	52
4.2.7.7. Lipit Peroksidasyon (MDA) Düzeyinin Tayini .....	52
4.2.7.8. Lipitlerin Ekstraksiyonu .....	52
4.2.7.9. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması .....	53
4.2.7.10. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analizi .....	53
4.2.8. İstatistik Analizler .....	54
5. BULGULAR .....	55
6. TARTIŞMA .....	64
7. KAYNAKLAR .....	82
8. ÖZGEÇMİŞ .....	92

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Yağlarda bulunan doymuş yağ asitleri .....	22
<b>Tablo 2:</b> Yağlarda bulunan doymamış yağ asitleri .....	24
<b>Tablo 3:</b> Etanolik ekstraktlı Türk propolis örneklerinin kimyasal bileşimi ....	38
<b>Tablo 4:</b> Temel rasyonun bileşimi ve besin madde içeriği.....	42
<b>Tablo 5:</b> Başlangıç yeminin yağ asidi değerleri .....	43
<b>Tablo 6:</b> Bitirme yeminin yağ asidi değerleri .....	44
<b>Tablo 7:</b> Deneme düzeni .....	46
<b>Tablo 8:</b> Denemede kullanılan EEP'nin kimyasal bileşimi .....	50
<b>Tablo 9:</b> Denemede kullanılan EEP'nin yağ asidi değerleri .....	54
<b>Tablo 10:</b> Deneme gruplarının canlı ağırlık ortalamaları (g/hayvan) .....	55
<b>Tablo 11:</b> Deneme gruplarının canlı ağırlık artışları (g/gün/hayvan) .....	56
<b>Tablo 12:</b> Deneme gruplarının yem tüketimi (g/gün/hayvan).....	56
<b>Tablo 13:</b> Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları (gYT/g CAA)...	57
<b>Tablo 14:</b> Deneme gruplarının ölüm sayıları (adet) ve oranları (%).....	57
<b>Tablo15:</b> Yerleşim sıklığı uygulanan bıldırcınlarda EEP'nin karkas özellikleri ve iç organ oranları üzerine etkisi .....	58
<b>Tablo 16:</b> Yerleşim sıklığı uygulanan bıldırcınlarda EEP' nin kas dokusu yağ asitleri üzerine etkisi.....	59
<b>Tablo 17:</b> Yerleşim sıklığı uygulanan bıldırcınlarda EEP'nin iç organ ve yağ dokusu yağ asitleri üzerine etkisi.....	61
<b>Tablo 18:</b> Deneme gruplarının serum MDA ve bazı biyokimyasal parametre değerleri .....	63

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Stresin mekanizması.....	10
<b>Şekil 2:</b> Yağ asidinin genel formülü .....	20
<b>Şekil 3:</b> Doymuş yağ asidi zincirinde karbon atomları .....	21
<b>Şekil 4:</b> Doymamış yağ asidi zincirinde karbon atomları.....	23
<b>Şekil 5:</b> Diyetle alınan linoleik asidin ve alfa- linolenik asidin uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerine dönüşümü.....	29
<b>Şekil 6:</b> Denemede kullanılan EEP'nin yağ asidi değerleri .....	45
<b>Şekil 7:</b> Deneme gruplarının serum MDA düzeyleri.....	62

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ACTH</b>	<b>:Adrenokortikotropin Hormonu</b>
<b>ALP</b>	<b>:Alkalin Fosfataz</b>
<b>CAPE</b>	<b>:Kafeik Asit Fenil Ester</b>
<b>CAT</b>	<b>:Katalaz</b>
<b>DHA</b>	<b>:Dokosaheksaenoik asit</b>
<b>DNA</b>	<b>:Deoksiribo Nükleik Asit</b>
<b>DPA</b>	<b>:Dokosapentaenoik asit</b>
<b>EEP</b>	<b>:Propolisin Etanolik Ekstraksiyonu</b>
<b>EPA</b>	<b>:Eikosapentaenoik asit</b>
<b>HDL</b>	<b>:Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein</b>
<b>HIP</b>	<b>:Hekzan İzopropanol</b>
<b>KSF</b>	<b>:Kortikotropin Salgılatıcı Faktör</b>
<b>LDL</b>	<b>:Düşük Yoğunluklu Lipoprotein</b>
<b>MDA</b>	<b>:Malondialdehit</b>
<b>MUFA</b>	<b>:Tekli Doymamış Yağ Asitleri</b>
<b>PUFA</b>	<b>:Çoklu Doymamış Yağ Asitleri</b>
<b>SFA</b>	<b>:Doymuş Yağ Asitleri</b>
<b>SGOT</b>	<b>:Serum Glutamik Oksalasetik Transaminaz</b>
<b>SGPT</b>	<b>:Serum Glutamik Pirüvik Transaminaz</b>
<b>VLDL</b>	<b>:Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein</b>

## 1.ÖZET

### **Yoğun Yerleşim Sıklığında Beslenen Bildircinlarda Farklı Propolis Düzeylerinin Performans Karkas Yağ Asitleri ve Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi**

Bu deneme yoğun yerleşim sıklığında beslenen bildircinlarda (*Coturnix coturnix japonica*) propolisin performans, karkas özellikleri, bazı dokularda yağ asitleri, serum MDA ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Denemede 8 günlük yaşta, 288 adet bildircin civcivi kullanılmıştır. Bildircinlar tesadüfi olarak kontrol ve 4 deneme grubuna bölünmüş ve her grupta 4 alt grup olacak şekilde kafeslere (40x32 cm) yerleştirilmiştir. Kontrol grubundaki bildircinlar (160 cm<sup>2</sup>/bildircin) ve yoğun yerleşim sıklığı (80 cm<sup>2</sup>/bildircin) grubundaki bildircinlar farklı kafes yoğunluklarında yerleştirilmiştir. Deneme grupları 8–42 günlük periyod da; temel rasyonla beslenen, optimum yerleşim sıklığı uygulanan, katkısız grup (kontrol grubu; K); temel rasyonla beslenen, yoğun yerleşim sıklığı uygulanan, katkısız grup (Y); temel rasyona 0.5 g/kg yem EEP (Etanolik ekstraksiyonlu propolis) katılan ve yoğun yerleşim sıklığı uygulanan grup (EEP–0.5); temel rasyona 1 g/kg yem EEP katılan ve yoğun yerleşim sıklığı uygulanan grup (EEP–1); temel rasyona 1.5 g/kg yem EEP katılan ve yoğun yerleşim sıklığı uygulanan grup (EEP–1.5) şeklinde düzenlenmiştir.

Yoğun yerleşim sıklığında beslenen propolis katılı gruplar Y grubuyla karşılaştırıldığında 8–42. günlerde, canlı ağırlık kazancı (P<0.01) ve yem

tüketiminde ( $P<0.01$ ) artış, yemden yararlanma oranında ( $P<0.01$ ) iyileşme bulunmuştur. Ölüm oranı 8–42. günlerde, Y grubunda (%7.5), K grubundan (%2.5) daha yüksek olmuştur. Grupların karkas özellikleri önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Propolis katkılı grupların göğüs ( $P<0.01$ ) ve but ( $P<0.05$ ) kasları; böbrek ( $P<0.01$ ) ve karaciğer ( $P<0.01$ ) dokularının çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) düzeylerinin Y grubuyla karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Propolis katkılı grupların göğüs ( $P<0.001$ ), but ( $P<0.05$ ) kasları ve böbrek ( $P<0.05$ ) dokusunun n–6 PUFA düzeylerinin Y grubunun değerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer gruplarla karşılaştırıldığında; yerleşim sıklığı grubunun göğüs ( $P<0.05$ ) ve but ( $P<0.01$ ) kasları, böbrek ( $P<0.05$ ) ve karaciğerinin ( $P<0.05$ ) doymuş yağ asitleri (SFA) düzeylerinin önemli oranda yüksek olduğu belirlenirken, yağ dokunun SFA düzeyleri tüm gruplarda benzerdir. Y grubunun serum malondialdehit düzeyi, kontrol ve EEP gruplarındakinden önemli oranda daha yüksek bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Y grubunun plazma albümin ( $P<0.05$ ), kreatinin ( $P<0.05$ ), globülin ( $P<0.001$ ), total protein ( $P<0.001$ ), serum glutamik pirüvik transaminaz (EEP–0.5 grubu hariç) ( $P<0.01$ ) ve düşük yoğunluklu lipoprotein düzeyleri diğer gruplarındakinden önemli oranda daha yüksektir.

Sonuç olarak; rasyona EEP katkısı, yoğun yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınlarda oluşan stresin, performans, yağ asitleri ve kan parametreleri üzerine olan olumsuz etkilerini azaltmıştır.

**Anahtar Kelimeler: Japon Bıldırcını, Propolis, Yerleşim Sıklığı, Performans, Yağ Asitleri**

## 2. ABSTRACT

### **The Effects of Different Levels of Propolis on Performance, Carcass Characteristics, Fatty Acids and Some Biochemical Parameters in Quails Feeding Under Stocking Density**

This study was planned to determine the effects of antioxidant effective propolis supplemented feeds on performance, carcass characteristics, fatty acids in some tissues, serum MDA and some blood parameters in quails (*Coturnix coturnix japonica*) feeding under stocking density.

In experiment , eight-days old, 288 quail chicks were used. Quails were randomly divided into the control and 4 treatment groups and were placed into cages (40x32 cm) including 4 replicates from each group. Quails of control (160 cm<sup>2</sup>/quail) and higher stocking density groups (80 cm<sup>2</sup>/quail) were reared in different cage densities. The experimental groups were designed as no supplementing to basal ration under optimum stocking density (control- C); no supplementing to basal ration under higher stocking density (HS); supplementing of 0.5g/kg EEP (ethanolic extraction propolis) to basal ration under higher stocking density (EEP-0.5); supplementing of 1g/kg propolis to basal ration under higher stocking density (EEP-1) and supplementing of 1.5g/kg propolis to basal ration under higher stocking density (EEP-1.5) for 8-42 days of period.

Increased body weight gain (P<0.01) and feed intake (P<0.01), improvement in feed conversion rate (P<0.01) were found in propolis supplemented quails feeding under higher stocking density in comparison with HS group in 8-42. days. Mortality rate was higher in the HS group (7.5 %) than C

group (2.5 %) in 8–42. days. Carcass characteristics of groups were not significantly found ( $P>0.05$ ). Increased polyunsaturated fatty acids (PUFA) of breast ( $P<0.01$ ) and thigh muscles ( $P<0.05$ ); kidney ( $P<0.01$ ) and liver ( $P<0.01$ ) tissues were determined in propolis supplemented groups in comparison with HS group. N6-PUFA levels of breast ( $P<0.001$ ) and thigh muscles ( $P<0.05$ ); kidney ( $P<0.05$ ) tissue found higher propolis supplemented groups than those of HS group. Significantly higher levels of saturated fatty acids were found in breast ( $P<0.05$ ) and thigh ( $P<0.01$ ) muscles, kidney ( $P<0.05$ ) and liver ( $P<0.05$ ) of HS group than those of other groups, whereas that of adipose tissue were similar in all groups. Serum malondialdehyde level of HS group were found significantly ( $P<0.01$ ) higher than those of control and EEP groups. The levels of plasma albumin ( $P<0.05$ ), creatinine ( $P<0.05$ ), globulin ( $P<0.001$ ), total protein ( $P<0.001$ ), serum glutamic pyruvic transaminase (except for EEP–0.5 group) ( $P<0.01$ ) and low-density lipoprotein ( $P<0.001$ ) in the HS group were significantly higher than those of other groups.

As a result, dietary EEP supplementation decreased negative effects on performance, fatty acids and blood parameters of stress in quails feeding under higher stocking density.

**Key words: Japanese Quail, Propolis, Stocking Density, Performance, Fatty Acids.**

### 3. GİRİŞ

Hayvanların genetik kapasitesinden tam olarak faydalanabilmek için bakım, besleme ve barınma gibi çevresel koşulların uygun olması gerekmektedir. Kafesin yapısı, havalandırma, aydınlatma, ısı, nem, yetiştirme metotları ve yerleşim sıklığı kanatlılar için oldukça önemli barınma koşullarıdır. Birim alana fazla sayıda hayvan konulması stres ve hastalık riskini artırarak, büyümenin gerilemesine ve et kalitesinin düşmesine sebep olurken, birim alana az sayıda hayvan konulması ise ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (1, 2).

Yerleşim sıklığı birim alanda beslenen hayvan sayısı olarak ifade edilmektedir (3, 4). Kalabalık ortamlarda barındırma ya da kafeste hayvan başına düşen taban alanının azalması verimi olumsuz yönde etkilemektedir (5, 6). Yerleşim sıklığı, bir takım endokrin cevaplara ve bunların sonucunda da stresin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (7, 8, 9).

Stres, stres faktörleri ile organizmanın savunma reaksiyonları arasındaki etkileşimdir (10). Yem kompozisyonu, yetersiz beslenme, hastalık ve çevre koşullarına (sıcaklık, nem, yerleşim sıklığı vb.) bağlı olarak kanatlı hayvanlarda oksidatif stres görülebilmektedir. Oksidatif stres sonucu, gerek hayvan sağlığının bozulması, gerekse ürün kalitesindeki düşmelere bağlı ekonomik kayıplar, rasyona ilave edilecek doğal ve sentetik antioksidan etkili katkılarla önlenmektedir (11).

Türkiye arıcılığında atıl ürün durumunda olan propolis, öncelikli olarak antioksidan olmak üzere antifungal, antimikrobiyal ve immunomodülatör özelliklere sahip doğal bir üründür (12, 13).

Bu denemede, yoğun yerleşim sıklığında beslenen bildircinların yemlerine katılan propolis performans, karkas, yağ asitleri ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

### **3.1. Bildircin Yetiştiriciliği**

Bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) ; Chordata şubesinin Vertebrata alt şubesinden, Avis sınıfından, Galliformes takımının Galli alt takımından, Phasianidae ailesinin Odontophorinae alt ailesinden ve *Coturnix* cinsinden olan (14) 20–25 cm uzunluğunda, kısa kuyruklu, vücudu gri-kahverengi çubuklu bir kuştur. Bildircinin, kanatlı çiftlik hayvanlarının arasında canlı ağırlığının düşük olması (100–250 g) ve buna bağlı olarak da günlük yem tüketimlerinin (10–30 g) diğer kanatlı hayvanlara göre (tavuk ve hindi) daha az olması, farmakolojik çalışmalarda deney hayvanı olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır (15).

Bildircinler gerek et, gerekse yumurta üretiminin yanında evcil kanatlılar için yapılan denemelerde ideal bir model olması nedeni ile üzerinde yoğun olarak araştırmalar yürütülmüş bir türdür (16). Generasyonlar arası süresinin kısa olması, birim alandan daha fazla ürün alınabilmesi, hızlı gelişim göstermesi, hastalıklara dayanıklı olması, 6 hafta (42 gün) gibi kısa bir dönemde kesim ağırlığına ulaşması ve bu süre içinde 650–700 g yem tüketmesi (17) ve kuluçka süresinin 16–17 gün gibi kısa olmasından dolayı tercih edilmektedir (18).

Japon bildircininin evcilleştirilmesi 11. yüzyıla dayanmaktadır. Av hayvanı olarak insanların ilgisini görmüş ve eti lezzetli olduğu için sevilerek yenmiştir. Evcilleştirmeden sonra bakımı, beslemesi, üretilmesi ve barındırılması kolaylaşmış olup zevk ve eğlence amacı ile yetiştirilmiştir (1, 19). Dar alanda

yatırım gerektirmemesi ve kısa sürede yüksek verim alınması nedeni ile diğer kanatlı yetiştiriciliğine göre bildırcın yetiştiriciliği artmaktadır (1).

Bıldırcın yetiştiriciliğinde başarı, büyük ölçüde çevre koşullarına bağlıdır. Bu sebeple çevre koşullarının uygun hale getirilmesi zorunludur. Yem, su, sıcaklık, aydınlatma, havalandırma ve yerleşim sıklığı gibi faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir (20).

### **3.1.1. Bıldırcın Yetiştiriciliğinin Önemi**

İnsan tüketimini karşılamak üzere et ve yumurta gibi hayvansal kaynaklı proteinlere olan ihtiyaç artmaktadır. Bıldırcın üretimi, vücut yapılarının küçük olması sebebiyle kafeste az yer kaplaması ve masrafsız olmasından dolayı hayvansal kaynaklı protein üretimi için iyi bir alternatiftir (21).

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde bıldırcının geçmişi oldukça yeni sayılır. Yakın zamana kadar daha çok bir av hayvanı olarak ilgi görmüş, zevk ve eğlence amacı ile de yetiştirilmiştir. Bıldırcının eti ve yumurtasından yararlanılması amacıyla seleksiyona tabi tutulup, bu yönde yetiştirilmeye başlanması çok yenidir. Bu konuda öncülüğün Çin ve Japonya tarafından yapıldığı bilinmektedir (19, 22).

12. yüzyılın erken dönemlerinde yumurtası ve eti için yaygın olarak yetiştirilmeye başlanmış, 1910–1941 yılları arasında Coturnix bıldırcınları Japonya’da hızla çoğalmıştır. Etlik bıldırcın yetiştiriciliğinde özellikle etçi türler olarak Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Japonya ve İspanya’da seçilmiş damızlıklar kullanılmaktadır. Genetik olarak hızlı büyüyen ve yemden yararlanma oranı yüksek olan Bobwhite ve Japon bıldırcını kullanılmaktadır (14).

Türkiye’de gerek ekonomik yetersizlikler, gerekse geleneksel olan beslenmenin yanı sıra son yıllarda hızlı bir şekilde değişime uğrayan karbonhidrat ağırlıklı beslenme alışkanlıkları sonucunda insanlar yeterli miktarda ve kalitede hayvansal protein tüketememektedirler. Türkiye’de kişi başına düşen günlük hayvansal protein miktarı Avrupa ülkelerine göre oldukça yetersizdir (23). Bu nedenle de tüm hayvansal üretim kaynaklarının verimli biçimde kullanılması, aynı zamanda da yeni hayvansal protein kaynaklarının üretime sokulması zorunludur. Hayvansal protein kaynağı olarak, mevcut çiftlik hayvanları içerisinde kanatlılar önemli bir yere sahip olup, tavukların yanı sıra bildircinların da hayvansal protein kaynağı olarak eti ve yumurtasından yararlanılabileceği düşünülmektedir (24).

### **3.2. Stres**

Organizma, çeşitli düzenleyici kontrol sistemlerine ve değişebilen davranış programlarına sahiptir. Bu nedenle çeşitli etkilere karşı koyabilmekte ya da gerektiğinde uyum sağlayabilmektedir. Bu durum organizmanın adaptasyon mekanizması ile gerçekleşmektedir. Ancak, adaptasyonu sağlamakla görevli olan mekanizmalar her zaman fizyolojik dengeyi koruyamayabilir (25).

Stres, anormal koşullar veya sıradışı talepler ile karşılaşıldığında spesifik olmayan yanıtlar ve vücudun savunma mekanizmasının toplamını tanımlayan genel bir terimdir. Çevre ve beslenme koşulları ile patolojik rahatsızlıkların dahil olduğu birçok faktör strese sebep olabilir (26).

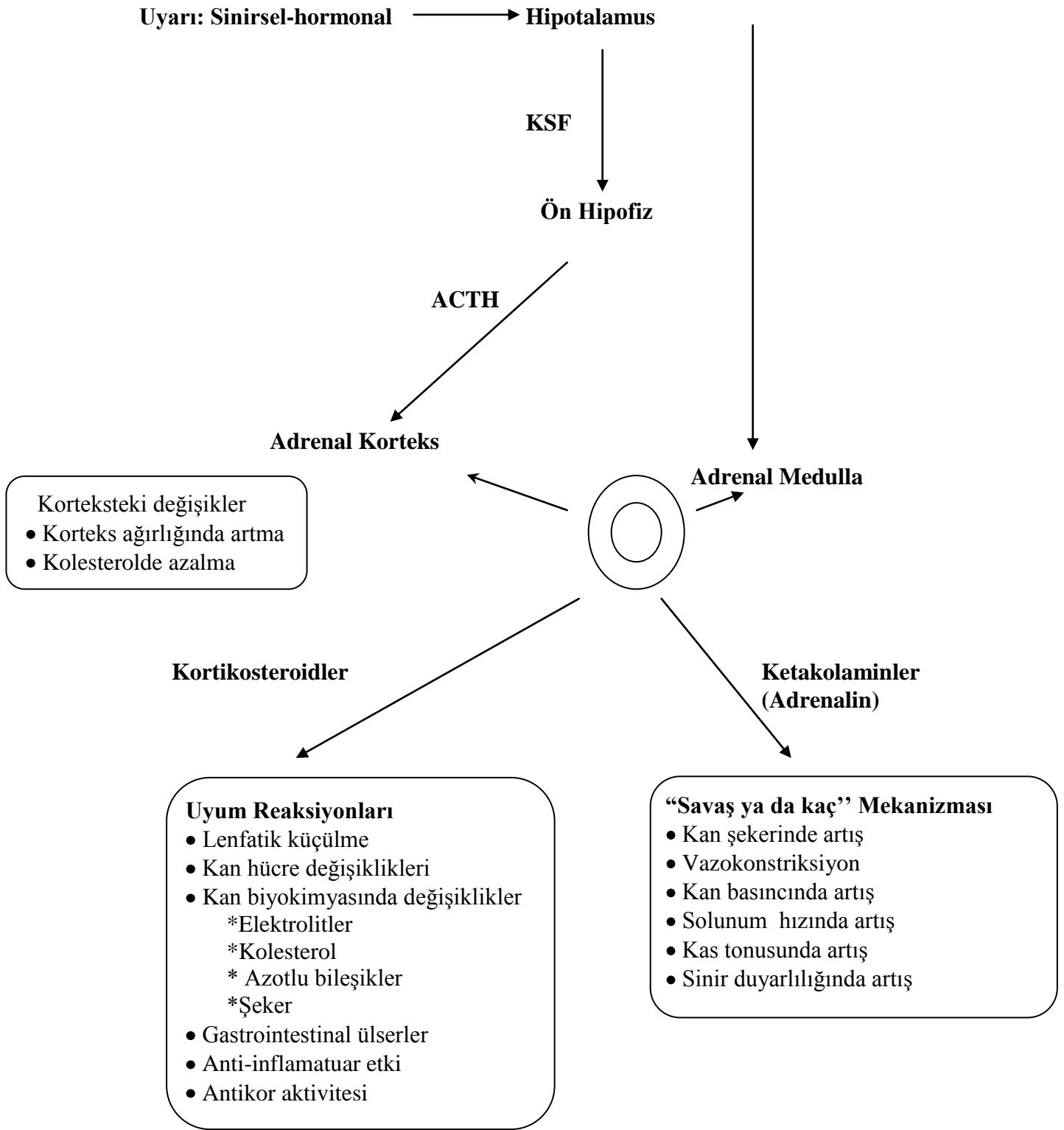
### **3.2.1. Stres Faktörleri**

Organizma çeşitli iç ve dış faktörlerin etkisi altındadır. Organizmada savunma uyandırıcı etkilere stres faktörleri denir (25). Aşırı sıcak ve soğuk koşullar, yemle alınan çeşitli toksinler (özellikle mikotoksinler), kötü bakım koşulları (damızlıkların sağlığı, birim alana düşen hayvan sayısı, kötü kuluçka koşulları, taşıma sırasındaki hatalar, beslenme vb.), bazı enfeksiyonlar ve kimyasal maddeler önemli stres faktörleri olarak bilinmektedir (27, 28).

Kanatlı yetiştiriciliğinde, üzerinde durulan en önemli stres faktörleri iklimsel (sıcak, soğuk), çevresel (ışık, karanlık, nakil, yükseklik), besinsel (aşırı tuz, besin kıtlığı), fizyolojik (elektrik şoku, anestezi), fiziksel (hareketsizlik, kalabalık), sosyal (grup yapısındaki değişiklikler) ve psikolojik (korku, gürültü) faktörler olarak sınıflandırılmaktadır (2, 10, 29).

### **3.2.2. Stresin Mekanizması**

Strese cevap, homeostasisi tehlikeye sokan stres faktörlerinin merkezi sinir sistemi tarafından algılanmasıyla başlamaktadır. Bu cevap; alarm, adaptasyon ve tükenme devresi olmak üzere 3 bölümde incelenmektedir. Alarm safhasında merkezi sinir sistemi ile adrenal medulla önemli rol oynar. Stres faktörleri ilk olarak sinirsel-hormonal olaylar serisini başlatır. Bu sinirsel uyarı hipotalamusa ulaşır sinirsel-hormonal faktöre çevrilmiştir. Hipotalamusdan salgılanan kortikotropin salgılatıcı faktör (KSF), hipofizeal portal damar sistemi aracılığı ile ön hipofizi uyarmakta, buradan adrenokortikotropin (ACTH) hormonu salgılanmaktadır.



**Şekil 1:** Stresin mekanizması (30,32).KSF: Kortikotropin salgılatıcı faktör,

ACTH, kan dolaşımı ile adrenal bezlere ulaşır ve glikokortikoidlerin salgılanmasını artırır. Bu aşamaların belirli seviyeye gelmesi bir süreç gerektirdiğinden çevredeki stres etmenleri ile karşılaşıldığında vücuttaki ilk cevap, uyumdan ziyade savaşmak şeklinde olmaktadır. Bu durum bazı araştırmacılar tarafından ‘savaş ya da kaç’ mekanizması olarak adlandırılmaktadır. Bu cevap adrenal medulladan adrenalin veya noradrenalinin ani salınımı ile düzenlenmekte ve enerji üretiminde artma ile sonuçlanmaktadır. Sinir sisteminin uyarılara cevap verebilmesi için enerji üretiminin artırılması gerekmektedir. Nörojenik aminler, enerji reaksiyonlarında etkili olan hepatik adenilsiklaz enzimini aktive ederek, karaciğerde glikojenin glikoza dönüşmesini sağlamaktadırlar (30, 31,32).

Stresin alarm devresinde hipokloremi oluşmakta ve kan yoğunluğu artmaktadır. Adrenal medulladan salınan adrenalin ve sempatik sinir uçlarından salınan noradrenalin vesilesi ile kalp atım hızı, kan basıncı ve solunum hızının arttığı, kan şekerinin ise ani bir şekilde yükseldiği görülmektedir (32, 33). Alarm reaksiyonlarını ortaya çıkaran stres etmeninin etkisi uzun sürerse organizma adaptasyon devresine girer. ACTH’ın hipofiz ön lobundan salınımı ile kanatlılarda önemli bir steroid olan kortikosteronun üretimi artar, timus, dalak ve periferik lenf düğümleri küçülür, hipofiz lobu büyür ve adrenal bezlerin ağırlıkları artar. Dolaşımda lenfositlerin sayısı azalırken heterofillerin sayısı artar. Bağışıklık gücündeki etkiler, genetik faktörler ile yemden büyük oranda etkilenir. Kolesterol, glikoz ve trigliserid düzeyleri kanatlılarda stres parametreleri olarak kullanılmaktadır (31, 32).

### 3.3. Yerleşim Sıklığı

İşletmelerde kârlılık için, birim alanda yetiştirilen hayvan sayısı oldukça önemlidir. Üretim esnasında bıldırcınların verim özelliklerinden maksimum düzeyde yararlanılması ve ekonomik bir üretim modelinde, hayvanların kafeslerde belirli bir alandan daha az ya da geniş alana yerleştirilmesi problemlere sebep olmaktadır. Bu sebeple kafeslere konulacak hayvan sayısının belirlenmesinde genel kriter, kafeslerin doğal havalandırılmalı ya da çevre kontrollü olmasına göre sırasıyla 25 kg canlı ağırlık/m<sup>2</sup> ve 35 kg canlı ağırlık/m<sup>2</sup> şeklinde ya da yumurtlama dönemindeki bir bıldırcın için 130–150 cm<sup>2</sup> taban alanı olarak belirtilmektedir (34).

Nitekim kanatlı refahının en önemli konularından biri yerleşim sıklığıdır. Yerleşim sıklığı, altlık kalitesinin ve hava kalitesinin bozulmasına sebep olduğundan dolayı büyüme oranını etkilemekte ve bacak problemlerine neden olmaktadır. Altlığın nem içeriğinin fazla olması, mikrobiyel aktiviteyi ve bu nedenle kontakt dermatitis insidensini artırmaktadır (35).

Modern kanatlı yetiştiriciliğinde, yerleşim sıklığının artması, yazın yüksek sıcaklık vb. gibi çeşitli nedenlerden dolayı stres meydana gelebilmektedir. Bu elverişsiz ve strese sebep olan çevresel koşullar, hayvanın immun sistemini olumsuz yönde etkileyerek viral ve bakteriyel hastalıklara karşı duyarlı hale gelmesine neden olmaktadır (36). Genellikle yerleşim sıklığının artırılması ile büyüme oranındaki azalmanın sebebi sıcaklık stresinin bir sonucu olarak büyümenin baskılanmasıdır (37). Kanatlı yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığı özellikle yazın oldukça önemli bir faktördür. Kanatlılarda yerleşim sıklığının

artırılmasının, et üretiminin azalmasına, mortalite ve bacak rahatsızlıkları insidensinin artmasına ve kanibalizme sebep olduğu bildirilmektedir (38).

Kanatlıların genetik potansiyellerine ulaşabilmesi için uygun çevresel koşulların sağlanması gerekmektedir. Uygun koşullar sağlanamadığı durumlarda performansta azalmalar gözlenmektedir (39). Et kalitesinin düşmesi ve performansın azalması, yetersiz alan olmasına, dolayısıyla yem ve su için rekabet oluşmasına, mikroorganizmaların ürik asidin yapısını bozması sebebi ile amonyak seviyesinin yükselmesine bağlanmaktadır (40).

### **3.3.1. Yerleşim Sıklığının Verim Özelliklerine Etkisi**

#### **3.3.1.1. Canlı Ağırlık, Yem Tüketimi ve Yaşama Gücüne Etkisi**

Etlik piliçlerin hızlı gelişmeleri ve yemden yüksek düzeyde yararlanabilmeleri için, kümes içerisinde uygun bir sıklıkta olmaları gerekmektedir. Yetersiz alan olduğu durumlarda yem tüketimi, büyüme ve yemden yararlanmada azalma, karkas kalitesinde kötüleşme, bunun yanında ölüm oranı, kanibalizm, yaralanma, kötü tüylenme, göğüste kabarcık (breast blister) ve karında su toplama olaylarında artış görülmekte ve altlık kalitesi bozulmaktadır (41).

Yerleşim sıklığının sadece performans ve kalite özelliklerine değil aynı zamanda etlik piliçlerin sağlığı ve refahı için kabul edilir parametrelere de olumsuz etkisi vardır. Yerleşim sıklığı etlik piliç üretiminde ekonomik verimi direk etkiler. En uygun yerleşim sıklığının etlik piliçler için en fazla 20–40 kg/m<sup>2</sup> olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (42).

Koçak (43) bıldırcınların büyütme döneminde 6. haftadaki bıldırcın için hayvan başına 80 cm<sup>2</sup> veya 125 bıldırcın/m<sup>2</sup> alanın en uygun sıklık olduğunu bildirirken, Camcı (44) 5. haftadaki bıldırcın için en uygun sıklığın 65–70 cm<sup>2</sup> kafes alanı olduğunu bildirmiştir.

Yerleşim sıklığının artırılmasının, kesim öncesi canlı ağırlığa, yem tüketimine, yemden yararlanma ve ölüm oranına olumsuz etkileri vardır. Yerleşim sıklığı arttırılan kanatlıların hareket alanın kısıtlanması, eşelenme ve kaşınma davranışının artmasına, bu da karkas kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Ayrıca ayak dermatitleri, zayıf tüylenme, vücutta çizikler, yaralanmalar, tibia diskondroplazisi gibi sebeplerden dolayı karkas kalitesinin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (45). Tozluca (46) birim alandaki azalmanın canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı azalttığını ve ölüm oranını artırdığını bildirmiştir.

Jayalakshmi ve ark. (40) etlik piliçlerde yerleşim sıklığının, altlığın nem seviyesine, mikrobiyolojik durumuna, havanın amonyak düzeyine ve performansa olan etkisini araştırmışlar taban alanı ile altlık nem seviyesi, havadaki amonyak konsantrasyonu, toplam bakteri sayısı, koliform sayısı ve küf sayısı arasında istatistiki olarak önemli düzeyde negatif korelasyon bulmuşlardır (P<0.01). Taban alanı ve canlı ağırlık artışı arasındaki pozitif korelasyon da önemli bulunmuştur (P<0.01).

Feddes ve ark. (47) yaptıkları bir çalışmada, etlik piliçlere farklı yerleşim sıklığı uygulayarak canlı ağırlık, yem ve su tüketimi ile karkas kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada 4 farklı yerleşim sıklığı denenmiş ve grupları 23.8, 17.9, 14.3 ve 11.9 piliç/m<sup>2</sup> (her kafeste sırasıyla 260, 195, 156 ve 130 civciv) olacak şekilde düzenlemişlerdir. Grupların yerleşim sıklığı arttıkça

canlı ağırlığın ve toplam canlı ağırlığın azaldığını fakat yerleşim sıklığının ölüm oranına ve karkas kalitesine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Dozier ve ark. (48) 4 farklı yerleşim sıklığında barındırılan (25, 30, 35 ve 40 kg canlı ağırlık/m<sup>2</sup>) etlik piliçlerde yaptıkları çalışmada; 35. günde yapılan ölçümlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma gibi özelliklerin yerleşim sıklığıyla ters orantılı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Denemenin sonunda, yerleşim sıklığı arttıkça karkas ağırlığının düştüğünü ancak karkas veriminin, karın yağı miktarının ve deri kusurlarının etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Kaynak ve ark. (49) etlik piliçlerde yerleşim sıklığının performans üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, yerleşim sıklığının yaşama gücüne önemli bir etkisinin olmadığını, yemden yararlanma oranı ve yem tüketimi bakımından gruplar arasında küçük farklılıklar olduğunu, karkas özellikleri bakımından ise önemli farklılık olmadığını belirlemişlerdir.

Seven ve ark. (50) Japon bıldırcınlarında 80 cm<sup>2</sup> / bıldırcın ve 160 cm<sup>2</sup>/bıldırcın şeklinde farklı yerleşim sıklığı uygulayarak yaptıkları çalışmada sıklığın artırılmasının yem tüketimini ve canlı ağırlık artışını azalttığını bildirmiştir.

Puron ve ark. (39) etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklığının performans üzerine olan etkilerini belirlemek amacı ile 7 haftalık yaşa kadar yetiştirdikleri erkek hayvanları ilk denemede 10, 12, 14 civciv/m<sup>2</sup>, ikinci denemede 14, 15, 16 civciv/m<sup>2</sup> üçüncü denemede ise 17, 17.5, 18 civciv/m<sup>2</sup> şeklinde yerleştirmiş dişi hayvanları ise ilk denemede 11, 13, 15 civciv/m<sup>2</sup>, ikinci denemede 15, 16, 17 civciv/m<sup>2</sup>, üçüncü denemede ise 18, 19, 20 civciv/m<sup>2</sup> şeklinde yerleştirmişlerdir.

18 erkek/m<sup>2</sup> grubunun canlı ağırlığı, 10 erkek/m<sup>2</sup> grubunun canlı ağırlığına göre %3 oranında bir azalma göstermiştir. Dişilerde ise bu farklılık %1.5 olarak tespit edilmiştir. Çevre koşullarının uygunluğu durumunda, etlik piliçlerde en uygun yerleşim sıklığı erkeklerde 17 civciv/m<sup>2</sup> dişilerde ise 19 civciv/m<sup>2</sup> olarak bildirilmiştir. Yerleşim sıklığı arttıkça, yem tüketimi ve canlı ağırlıkta azalma görülürken, ölüm oranı ve yemden yararlanmanın etkilenmediği bildirilmiştir.

Şengül ve Taş (51) yerleşim sıklığının artırılmasıyla canlı ağırlığın azaldığını, en yüksek canlı ağırlık değerinin 100 bıldırcın/m<sup>2</sup> de görüldüğünü bildirmişlerdir.

Ayaşan ve ark. (52) farklı cinsiyet ve sıklıklarda yetiştirilen bıldırcınlarda yaptıkları bir çalışmada, deneme sonunda en yüksek canlı ağırlık ve en iyi yemden yararlanma oranının her iki cinsiyette 120 bıldırcın/m<sup>2</sup> de görüldüğünü, yerleşim sıklığının yaşama gücüne etkisinin olmadığını fakat karkas kalitesine yerleşim sıklığının ve cinsiyetin etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

### **3.3.1.2. Yumurta Verimine Etkisi**

Kafeste yetiştirilen bıldırcınlarda yerleşim sıklığının artmasıyla cinsel olgunluk yaşının geciktiği, yumurta verimi ve yumurta ağırlığının azaldığı, yemden yararlanma oranının düştüğü belirtilmektedir (53, 54).

Yörük ve ark. (55) farklı yerleşim sıklığının, bıldırcınların canlı ağırlık değişimini, yumurta verimini, yumurta ağırlığını ve yemden yararlanma oranı ile kan parametrelerini olumsuz etkilediğini, yumurtanın kalite özelliklerini değiştirmedeği sonucuna varmışlardır.

### 3.3.1.3. Kan Parametrelerine Etkisi

Stres anında kanatlı hayvanlar bir glikokortikoid olan kortikosteronu (31, 56) salgılamaktadır. Stres faktörü ile karşılaşıldığında glikojen depolarının kullanımı, kan glikoz seviyesi ve glikoneogenesis artmaktadır (57).

Erişir ve Erişir (2) yerleşim sıklığının artırılmasının kan parametrelerine etkisini tespit etmek amacı ile 55 adet erkek, 55 adet dişi bıldırcın civcivini ilk 3 hafta birlikte tutarak ana makinelerinde büyütmüşlerdir. 3 hafta sonra farklı yerleşim sıklığı oluşturarak bıldırcınları 3 farklı gruba ayırmışlardır. Her grubu da cinsiyete göre 2 alt gruba ayırıp, 19x19x19 ebadındaki kafeslere aktarmışlardır. Erkek ve dişi bıldırcınları I. grupta 2 (10 kafes), II. grupta 3 (5 kafes) III. grupta da 4 (5 kafes) adet olacak şekilde yerleştirmişlerdir. Yerleşim sıklığı arttıkça erkek bıldırcınların serum glikoz, inorganik fosfat ve kalsiyum düzeyinin arttığını ( $P<0.001$  ve  $P<0.05$ ) kreatinin ve ürik asit düzeyinin ise önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir ( $P<0.01$  ve  $P<0.001$ ). ALP (Alkalın fosfataz) ve total protein değerlerinde ise gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Dişi bıldırcınlarda Ca, inorganik fosfat, ALP, kreatinin ve total protein değerleri bakımından gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yerleşim sıklığı arttıkça glikoz ve ürik asit düzeyinde önemli azalmalar ( $P<0.001$ ) görülmüştür. Erkek ve dişi bıldırcınların yerleşim sıklığına verdikleri cevabın farklı olduğu, yerleşim sıklığının artırılmasının immun yetersizliğe sebep olabileceği ve enfeksiyonlara duyarlı hale gelmelerine neden olabileceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Azeem ve Azeem (58) Japon bıldırcınlarında farklı yerleşim sıklığı uygulayarak yaptıkları bir çalışmada; 70 cm<sup>2</sup>/bıldırcın (143 bıldırcın/m<sup>2</sup>), 100

cm<sup>2</sup>/bıldırcın (100 bıldırcın/m<sup>2</sup>) ve 130 cm<sup>2</sup>/bıldırcın (77 bıldırcın/m<sup>2</sup>) şeklinde bıldırcınları kafeslere yerleştirmişlerdir. Toplam plazma proteini, albumin/globulin oranı, lipit ve trigliserit gibi kan plazma parametreleri bakımından elde edilen veriler gruplar arasında önemsiz bulunurken, 130 cm<sup>2</sup>/bıldırcın sıklıkta yetiştirilen grupta SGOT, SGPT, toplam plazma kalsiyum ve alkalın fosfat düzeyinin artışı istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur (P≤0.05). Dişi ve erkek bıldırcınlarda toplam plazma proteini, albumin/ globulin oranı, lipit ve trigliserid düzeyleri arasındaki fark önemsiz bulunurken erkek bıldırcınlara göre dişi bıldırcınların SGOT, SGPT, toplam plazma kalsiyum ve alkalın fosfataz seviyesindeki artış önemli bulunmuştur ( P≤0.05).

Özbey ve Esen (59) artan yerleşim sıklığının, keklüklerde kan parametrelerine olan etkisini araştırmak amacı ile keklükleri 15 keklük/m<sup>2</sup>, 20 keklük/m<sup>2</sup>, 25 keklük/m<sup>2</sup> olacak şekilde 3 gruba ayırmışlardır. Yerleşim sıklığının kan total proteini, total kolesterol, trigliserid, üre, glikoz, kalsiyum, fosfor, ALP, sodyum, klorin ve potasyum değerlerine etkisi önemli bulunurken (P<0.05), kan SGOT ve SGPT seviyelerine etkisi önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Yerleşim sıklığının artmasıyla, total kan kolesterol seviyesi, trigliserid, üre, glikoz, sodyum ve klorin seviyesi artmış, total protein, kalsiyum, fosfor, ALP ve potasyum seviyeleri azalmıştır. Yerleşim sıklığının arttırılmasının kan parametrelerine etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir.

#### 3.3.1.4. Et Kalitesi ve Karkas Özelliklerine Etkisi

Azeem ve Azeem (58) 143 bıldırcın/m<sup>2</sup>, 100 bıldırcın/m<sup>2</sup>, 77 bıldırcın/m<sup>2</sup> sıklık uygulayarak yaptıkları çalışmada tibia ağırlığı, tibia uzunluğu, tibia eni, tibia kül, kalsiyum ve fosfor yüzdesi gibi karkas özellikleri bakımından gruplar arasında farklılıklar görüldüğünü bildirmişlerdir. Tibia diskondroplazisi 77 bıldırcın/m<sup>2</sup> grubunda önemli derecede azalma göstermiş, dişi bıldırcınların erkek bıldırcınlara göre tibia ağırlığı, tibia uzunluğu, tibia eni tibia kül, kalsiyum, fosfor yüzdeleri ve tibia diskondroplazisi gibi değerlerinin daha yüksek olduğunu ( $P \leq 0.05$ ) bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada farklı yerleşim sıklığında ve farklı cinsiyette yetiştirilen bıldırcınlarda yerleşim sıklığının ve cinsiyetin karkasın kimyasal yapısına etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Thomas ve ark. (60) yerleşim sıklığının etlik piliçlerde performans, karkas ve bazı refah belirtilerine olan etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada m<sup>2</sup>' ye 5, 10, 15 ve 20 civciv yerleştirerek deneme gruplarını oluşturmuşlardır. Yerleşim sıklığının en az olduğu grupta (5 civciv/m<sup>2</sup>) yem tüketimi ve canlı ağırlık daha fazla bulunmuş, diğer gruplarda davranım, performans ve karkas özellikleri bakımından herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Proudfoot ve Hulan (61) yerleşim sıklığının etlik piliçlerde karkas kalitesine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları bir denemede, yerleşim sıklığının artırılması durumunda kesim yaşı canlı ağırlığının düştüğünü, deri lezyonlarının görülme olasılığının arttığını fakat diğer karkas özelliklerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

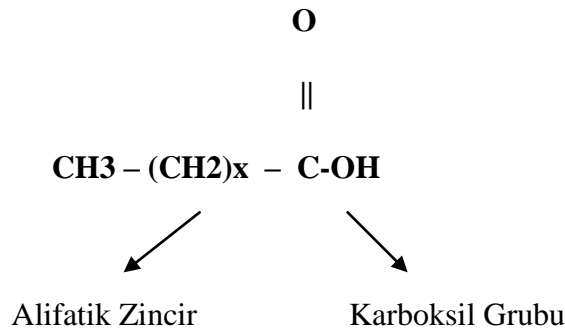
Şimşek ve ark. (62) etlik piliçlerde yerleşim sıklığının et kompozisyonuna, yağ asitlerine ve serum kolesterol seviyesine olan etkisini incelemişlerdir. Bu

amaçla etlik piliçleri 22.5, 18.75, 15, 11.25, 7.5 piliç/m<sup>2</sup> olacak şekilde yerleştirmişlerdir. Et kompozisyonu, toplam karkasın yağ asidi profili, göğüs eti, but eti ve serum kolesterol seviyesini incelemişlerdir. Yerleşim sıklığının azalması; yağ oranını düşürmüş, etin protein oranını artırmış ve etin yağ asidi kompozisyonunu değiştirmiştir.

### 3.4. Yağ Asitleri

Yağ asitleri yapısında karboksil grubu (-COOH) taşıyan düz hidrokarbon zincirleri olup yağın en önemli ögesidir. Genelde bilinen yağ asitleri çift karbon atomlu olup bir karboksil grubu içerir (63, 64).

Genel olarak diyetdeki yağ asitleri doymuşluk derecelerine göre çift bağ içermeyen doymuş yağ asidi, tek çift bağ içeren tekli doymamış yağ asitleri ve iki veya daha fazla çift bağ içeren çoklu doymamış yağ asitleri şeklinde 3 ana sınıfa ayrılırlar. Yağ asitleri çift sayıda karbon atomuna ve dallanmamış yapıya sahiptir. Doymamış yağ asitlerindeki çift bağlar doğal olarak cis oryantasyonunda bulunurlar. Hidrojen atomlarının çift bağın olduğu tarafta bağlı olması cis konfigürasyonunu, zıt tarafta olması trans konfigürasyonunu ifade eder (65).



Şekil 2: Yağ asidinin genel formülü (67)

### 3.4.1. Yağ Asitlerinin İsimlendirilmesi

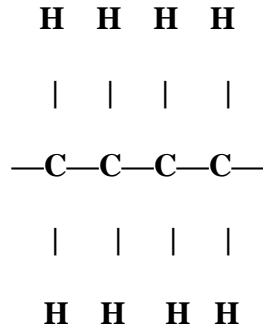
Yağların isimlendirilmesi yağın metil ve karboksil ucunda bağlı olan bileşenlerine göre yapılmaktadır. Cenova sistemine göre yapılan isimlendirmede yağ asitlerinde bulunan karboksil grubundaki (işlevsel grup) karbon atomuna göre; omega sisteminde ise moleküldeki metil ucuna göre isimlendirme yapılır ve ilk çift bağın bulunduğu karbon atomu esas alınır (66).

### 3.4.2. Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması

Yağ asitleri karbon sayılarına ve çift bağların pozisyonuna göre sınıflandırılır. Doğal yağlarda bulunan yağ asitleri, genellikle düz zincirli olup doymuş ve doymamış yağ asitleri şeklinde ikiye ayrılır (67).

#### 3.4.2.1. Doymuş Yağ Asitleri

Karbon atomları arasında tek kovalent bağ bulunan yağ asitleridir (-C-C-) (63). Doymuş yağ asitleri oda sıcaklığında genelde katı olan yağ asitleridir. İnsan vücudunda sentezlenebilirler. Karbonhidrat metabolizması ile oluşan moleküllerden sentez edilebilmektedir (67). Kimyasal olarak en az reaktif olan sınıftır. Zincir uzunluğu arttıkça erime noktaları yükselir (68).



**Şekil 3:** Doymuş yağ asidi zincirinde karbon atomları (67)

Zincir uzunluğuna göre kısa zincirli, orta zincirli, uzun zincirli ve çok uzun zincirli olmak üzere 4 gruba ayrılırlar. Kısa zincirli yağ asitleri 3–7 C atomlu yağ asitleridir. Orta zincirli yağ asitleri 8–13 C atomlu yağ asitleridir. Uzun zincirli yağ asitleri 14–20 C atomlu yağ asitleridir. Çok uzun zincirli yağ asitleri C atomu 21’ den fazla olan yağ asitleridir (65).

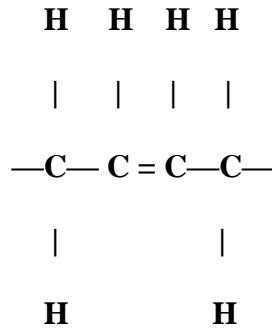
**Tablo 1:** Yağlarda bulunan doymuş yağ asitleri (68)

Konvansiyonel adı	Sistemik adı	Karbon atomu sayısı	Erime noktası
Asetik asit	Etanoik asit	C 2:0	16.7 <sup>0</sup> C
Bütanoik asit	Bütirik asit	C 4:0	-7.9 <sup>0</sup> C
Heksanoik asit	Kaproik asit	C 6:0	-3.4 <sup>0</sup> C
Oktanoik asit	Kaprilik asit	C 8:0	16.7 <sup>0</sup> C
Dekanoik asit	Kaprik asit	C 10:0	31.6 <sup>0</sup> C
Dodekanoik asit	Lavrik asit	C 12:0	44.2 <sup>0</sup> C
Tetradekanoik asit	Miristik asit	C 14:0	53.9 <sup>0</sup> C
Heksadekanoik asit	Palmitik asit	C 16:0	63.1 <sup>0</sup> C
Oktadekanoik asit	Stearik asit	C 18:0	69.6 <sup>0</sup> C
Eikosanoik	Araşidik asit	C 20:0	75.3 <sup>0</sup> C
Dokosanoik asit	Behenik asit	C 22:0	79.9 <sup>0</sup> C
Tetrakosanoik asit	Lignoserik asit	C 24:0	84.2 <sup>0</sup> C
Serotik asit	Heksakosanoik asit	C 26:0	87.7 <sup>0</sup> C
Montainik asit	Oktakosanoik asit	C 28:0	90.0 <sup>0</sup> C
Melisik asit	Triakontanoik asit	C 30:0	93.6 <sup>0</sup> C
Lakseronik asit	Dotriakontanoik asit	C 32:0	96.2 <sup>0</sup> C

Doymuş yağlar genel olarak hayvansal gıdalarda bulunup fazla alındığı zaman kolesterol düzeyini yükseltip, kalp hastalıkları, kanser ve şişmanlık riski oluştururlar. Yağsız diyetlerle beslenilse dahi bu yağ asitleri karbonhidrat ve protein metabolizması ile oluşan karbon iskeletinden sentez edilebilirler. Et, peynir, süt, dondurma gibi ürünlerde, kümes hayvanlarının derisinde ve yumurta sarısında bulunur. Hindistan cevizi, hurma yağı, palmiye, kakao gibi bitkisel besinlerde uzun zincirli doymuş yağ asitleri bulunur (69).

#### 3.4.2.2. Doymamış Yağ Asitleri

Karbon atomları arasında bir ya da daha fazla kovalent çift bağ içeren yağ asitlerine doymamış yağ asitleri denir (63). Kimyasal olarak en reaktif sınıftır. Reaktiviteleri bünyesindeki çift bağ sayısına ve çift bağların konjuge olup olmamasına göre değişmektedir. Doğada en yaygın olanı oleik asittir (68).



**Şekil 4:**Doymamış yağ asidi zincirinde karbon atomları (67)

Doymamış yağ asitleri de zincir uzunluğuna göre alt sınıflara ayrılırlar. Kısa zincirli doymamış yağ asitleri, C atomu sayısı 19 'dan az olan; uzun zincirli doymamış yağ asitleri, C atomu sayısı 20 ile 24 arasında olan; çok uzun zincirli doymamış yağ asitleri ise C atomu sayısı 25 ve daha fazla olan yağ asitleridir (65).

**Tablo 2:** Yağlarda bulunan doymamış yağ asitleri (68)

Konvansiyonel adı	Karbon atomu sayısı	Erime noktası
Miristoleik asit	C 14:1	18.5 <sup>0</sup> C
Palmitoleik Asit	C 16:1	0.5 <sup>0</sup> C
Oleik Asit	C 18:1	13.5 <sup>0</sup> C
Linoleik Asit	C 18:2	-6.5 <sup>0</sup> C
Linolenik Asit	C 18:3	-12.8 <sup>0</sup> C
Arakidonik Asit	C 20:4	-50 <sup>0</sup> C
Eikozapentaenoik Asit (EPA)	C 20:5	-54 <sup>0</sup> C
Dokozapentaenoik Asit (DPA)	C 22:5	-78 <sup>0</sup> C
Dokozaheksaenoik Asit (DHA)	C 22:6	-44 <sup>0</sup> C

#### 3.4.2.2.1. Tekli Doymamış Yağ Asitleri

Yapılarında bir çift bağ içeren yağ asitlerine tekli doymamış yağ asitleri denir. Palmitoleik asit (C16:1) ve oleik asit (C18:1) tekli doymamış yağ asitleridir. Palmitoleik asit deniz hayvanlarının yağlarının yapısında, oleik asit bütün doğal yağların yapısında bulunur (64).

#### **3.4.2.2. Çoklu Doymamış Yağ Asitleri**

Birden fazla çift bağ içeren yağ asitlerine çoklu doymamış yağ asitleri denir. Linoleik asit (C18:2), linolenik asit (C18:3), araşidonik asit (C20:4), EPA (C22:5) ve DHA (C22:6) önemli çoklu doymamış yağ asitleridir. İnsan sağlığı ve beslenmesi açısından linoleik (n-6) ve alfa-linolenik (n-3) asitler oldukça önemlidir. Linoleik asit n-6 ailesinden olup 18 C atomu ve 2 çift bağ içerir. İnsanlarda n-6 PUFA formunda olabilmesi için desaturasyon ve elongasyona uğraması gerekir. Alfa linolenik asit n-3 ailesinden olup 18 C atomu ve 3 çift bağ içerir. Alfa-linolenik asit de n-3 PUFA formuna dönüşebilmek için elongasyona ve desaturasyona uğrar. Başlıca bitkilerde, bazı tohumlarda yüksek konsantrasyonlarda ve yemişlerde, ayrıca sebze yağlarında bulunur. Geleneksel diyetlerde linoleik aside göre miktarı daha azdır (65).

EPA ve DHA insan beslenmesindeki önemli n-3 yağ asitleri olup su ürünleri yağının önemli bileşenidir. Uskumru, somon, sardalya, ringa ve gümüş balığı gibi deniz balıklarında fazla miktarda bulunurlar. Araşidonik asit n-6 PUFA ailesinden olup oldukça önemlidir. Çünkü n-6 türevli ekosanoidlerin birincil prekürsörüdür. Düşük miktarlarda ette, yumurtada balıkta, alglerde ve diğer su bitkilerinde bulunur (65, 70).

#### **3.4.3. Esansiyel Yağ Asitleri**

Hayvanlar ve insanların, terminal metil grubundan sonraki karbonlar arasında çift bağ olan yağ asitlerini sentezleyebilme yeteneklerinin olmamasından dolayı dışarıdan gıdalar ile aldıkları yağ asitleri esansiyel yağ asitleri olarak bilinmektedir. Çoklu doymamış yağ asidi olan linoleik, alfa-linolenik ve

araşidonik asit esansiyel yağ asitleridir (71, 72). Araşidonik asit metabolik olarak linoleik asitten sınırlı düzeyde sentezlenebilmektedir. Hücre zarının ve eikosanoid olarak bilinen bazı hormon benzeri bileşiklerin (prostoglandin, tromboksan, lökotrien ve prostasiklin) esansiyel unsurudur. Esansiyel yağ asitleri cis konfigürasyonuna ve spesifik çift bağ pozisyonuna sahiptirler. Linoleik ve araşidonik asit n-6 grubu; alfa-linolenik asit, EPA ve DHA n-3 grubu esansiyel yağ asitleridir (68).

Esansiyel yağ asitleri sağlıklı bir yaşam için gereklidir. Vücut tarafından sentezlenemediği için diyetle dışarıdan alınması gerekir. Linoleik asit kullanılarak vücutta, gamma-linoleik, dihonogamma-linoleik asit ve araşidonik asit gibi n-6 yağ asitleri yapılır. N-3 yağ asidi, alfa-linolenik asit mikrozomal enzim sistemi ile desatüre edilerek bir seri metabolik aşama sonucunda EPA ve DHA'ya dönüşür. Özellikle de doğal gıdalarla beslenen alabalık, somon, uskumru gibi soğuk su balıklarının karaciğer ve yumurtaları ile süt EPA ve DHA bakımından zengindir (68, 73, 74).

#### **3.4.4.Yağ Asitlerinin Metabolizması**

##### **3.4.4.1.Oksidasyon**

Yağ asitleri mitokondride  $\beta$ -oksidasyon yolu ile enerji sağlamaktadır. Enerji üretiminde karbonhidratlar kadar etkili değildir. Uzun zincirli yağ asitlerinin oksidasyonu başlangıçta peroksizomlarda gerçekleşir ve yeterli değildir. Aşırı kalorisi olan yüksek yağlı diyetlerle beslenen bireylerde yağ asitleri adipöz dokularda depo edilir. Yağ asidinin yapısı oksidasyonun derecesini etkiler. Genellikle uzun zincirli yağ asitleri oldukça yavaş okside olurken,

doymamış yağ asitleri doymuş yağlara göre daha çabuk okside olur. Doymuş yağ asitlerinin oksidasyonu C zincirinin uzunluğu arttıkça azalmaktadır (65).

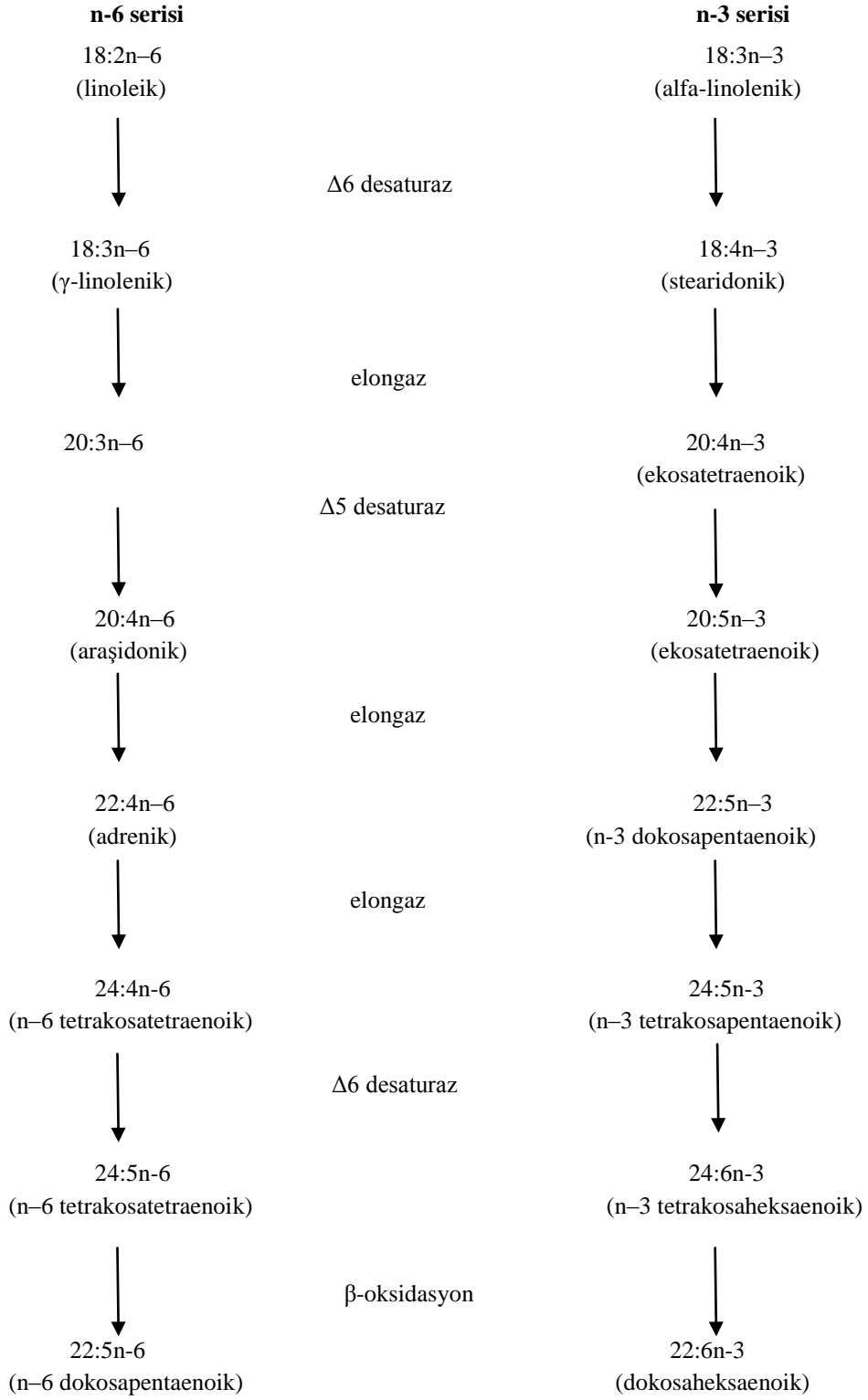
#### **3.4.4.2.Yağ Asitlerinin De Novo Sentezi**

Diyetle alınan fazla miktarlardaki karbonhidratların asetat ünitelerine parçalanması ve biriken asetatın asetil koenzim A' ya dönüşümü ve asetil koenzim A'nın da bikarbonat ile malonil CoA' ya dönüşümünü içeren sentetik bir süreçtir. Malonil CoA molekülleri, farklı karbon uzunluğuna sahip doymuş yağ asidi olan palmitik aside dönüşür (16:0). Yağ asidinin sentetik reaksiyonu bu aşamaya kadar yağ asidi sentetik kompleksi olarak devam eder. Palmitik asit sentetik kompleksten serbest kalır kalmaz zincirin uzaması ile (elongasyon) stearik aside dönüşür. Hayvansal dokularda de novo sentezi ile doymuş yağ asidi oluşumu n-9 MUFA serisi formunda durur. Bu dönüşüm memeli dokusunun aktif bir desaturaz enzimi olan  $\Delta^9$  desaturaz ile gerçekleşir ve çift bağı yağ asidi zincirinin 9-10. pozisyonuna tanıtır. Oleik asit (18:1 $\Delta^9$  veya 18:1 n-9) ana üründür. De novo sentezi ile elde edilen yağ asitleri gliserol ile esterleşerek triaçilgliserole dönüşür. Karaciğerde bu triaçil gliseroller VLDL ile birleşip sirkülasyona transfer edilirler. Adipöz dokuda yağ damlacıkları olarak depo edilirler. Yüksek karbonhidratlı ve düşük yağlı diyetle sürekli beslenme durumunda adipöz doku de novo sentezinin ana ürünü olan 16:0, 18:0 ve 18:1 n-9 içerir (75). Fazla miktarlarda linoleik asitle beslenen bireylerde bu yağ asidi adipöz dokularda birikmektedir (76). Diyetle linoleik asit ve diğer PUFA'ların eksikliğinde 18:1 n-9 daha fazla desature olur ve zincir uzaması ile PUFA' ya dönüşür (65).

### 3.4.4.3. Linoleik Asit ve Alfa-Linolenik Asidin Uzun Zincirli Yağ

#### Asitlerine Metabolizması

Memeliler  $\Delta^9$  pozisyonunda çift bağ içermelerine rağmen  $\Delta^{10}$  ve metil terminal son arasında fazladan çift bağ bulunduramazlar. Bundan dolayı memelilerde linoleik asit ve alfa-linolenik asit sentezlenemez, fakat bitkiler  $\Delta^{12}$  ve  $\Delta^{15}$  ' te çift bağı bulundurdukları için sentez edebilirler. Linoleik asit ve alfa-linolenik asit uzun zincirli PUFA' ların ve eikosanoidlerin sentezi için gerekli prekürsörler olduklarından dolayı esansiyel yağ asitleri olup diyetteki bitkilerden alınır. Diyetle alınan linoleik asit ve alfa-linolenik asit bir dizi desaturasyon ve elongasyon işlemleri ile 20 ve 22 C atomu taşıyan uzun zincirli PUFA' ların n-3 ve n-6 ailesine dönüşür. Bu dönüşümde, elongasyon mikrozomal sistemde  $\Delta^6$  ve  $\Delta^5$  desaturaz enzimi ile zincirin kısalması ise peroksizomlarda  $\beta$ -oksidasyon ile olmaktadır (77, 78). İlk aşamada linoleik ve alfa-linolenik asidin  $\Delta^6$  pozisyonuna  $\Delta^6$  desaturaz enzimi ile çift bağ eklenir. Daha sonra elongasyon ile (zincir uzaması) iki karbon ünitesi eklenerek  $\Delta^5$  pozisyonunda  $\Delta^5$  desaturaz enzimi aracılığı ile sırasıyla araşidonik asit ve EPA sentezlenir. Araşidonik asite ve EPA'ya elongasyon ile 2 C ünitesi eklenerek 22:4 n-6 ve 22:5 n-3 oluşur. Tekrar 2 C ünitesi eklenerek sırasıyla 24:4 n-6 ve 24:5 n-3 oluşur. Bu 24 C' lu PUFA' lar ise  $\Delta^6$  desaturaz ile desatüre olarak 24:5 n-6 ve 24:6 n-3 oluşur. Linoleik asit ve alfa-linolenik asidin desatüre olmasını sağlayan aynı desaturaz enzimidir . DHA ise 24:6 n-3' den zincir kısalması ile iki C atomunun çıkmasıyla oluşur. Aynı mekanizma ile 24:5 n-6 dan 22:5 n-6 (n-6 DHA) oluşmaktadır (79).



**Şekil 5:** Diyetle alınan linoleik asidin ve alfa-linolenik asidin uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerine dönüşümü (65).

#### **3.4.4.4. Yağ Asitlerinin Kanatlı Beslemedeki Önemi**

N-3 PUFA'ların insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinden dolayı özellikle son zamanlarda insanlar tarafından tüketilen hayvansal ürünlerde n-3/n-6 oranının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla yapılan kanatlı besleme çalışmalarında (80, 81) yumurta ve etlik piliç karma yemlerinde yapılacak değişikliklerle kanatlı etinin n-3 yağ asitlerince zenginleşebileceği belirtilmektedir. Karma yemde n-3 yağ asitleri düzeyinin artışı etlik piliçlerin abdominal yağındaki ve karkaslarındaki doymuş yağ asitlerinin seviyesinin azaltılmasında etkili olabilmektedir. N-3 serisinden çoklu doymamış yağ asitlerince zenginleştirilmiş etlik piliç etlerinin tüketilmesi insanlarda koroner kalp hastalıklarının önlenmesinde oldukça önemlidir. İnce bağırsaktan emilen yağ asitleri tek mideli hayvanlar tarafından değişime uğratılmadan dokularda depolanmaktadır. Bu nedenle karma yemde yapılacak değişikliklerle kanatlı etinin yağ asidi bileşiminin değiştirilmesi ile insanların sağlığı için oldukça önem taşıyan n-3 yağ asitlerini gıdalarla almaları sağlanmaktadır (82, 83).

#### **3.5. Lipit Peroksidasyon**

Membranda bulunan (fosfolipit, glikolipit, trigliserit ve sterol yapısında yer alan) çoklu doymamış yağ asitlerinin, serbest oksijen radikalleri ile peroksit, alkol, aldehit, hidroksi yağ asidi, etan ve pentan gibi farklı ürünlere yıkılması reaksiyonuna lipit peroksidasyon denir. Lipit hidroperoksitlerinin yıkımı ile oluşan ve biyolojik aktivitesi olan aldehitler hücre düzeyinde metabolize olurlar ya da başlangıçtaki etki alanlarından diffuze olup hücrenin diğer kısımlarına hasarı yayarlar (84, 85).

### **3.6. Malondialdehidin (MDA) Oluşumu**

Üç veya daha fazla çift bağ içeren yağ asitlerinin peroksidasyonunda tiyobarbütirik asitle ölçülen MDA meydana gelir. Lipit peroksit seviyelerinin ölçülmesinde sıklıkla kullanılan metottur (84). Lipit peroksidasyonun en önemli ürünü MDA'dır. Hücre membranlarında iyon alışverişini etkileyerek membrandaki bileşiklerin çapraz bağlanmasına sebep olarak iyon geçirgenliğinin ve enzim aktivitelerinin değişimine sebep olur. Bu özelliği sebebi ile DNA'nın nitrojen bazları ile reaksiyona girebildiğinden mutajenik, hücre kültürleri için genotoksik ve karsinojeniktir (86). MDA yağ asidi oksidasyonunun spesifik ya da kantitatif bir indikatörü değildir fakat lipit peroksidasyonun derecesiyle iyi korelasyon göstermektedir (84).

### **3.7. Serbest Radikaller**

Besinlerin oksijen kullanılarak enerjiye dönüşümü sırasında meydana gelen bir veya daha fazla eşlenmemiş elektronları olan atom, moleküllere serbest radikaller denir. Hücrelerin hayati fonksiyonları için oksijen molekülleri vazgeçilmez olmakla birlikte, metabolizma sırasında serbest radikal kaynağı olarak bilinen ve son derece reaktif, stabil olmayan, reaktif oksijen türlerine (metabolitleri) dönüşür. Reaktif oksijen metabolitleri, karbonhidrat, lipit, protein moleküllerine ve DNA gibi hücre bileşenlerine zarar verir (11, 87, 88).

Serbest radikal zincir reaksiyonları genellikle, moleküllerden H'ın uzaklaştırılmasıyla başlamaktadır. Serbest radikaller, pozitif yüklü, negatif yüklü ya da nötral olabilirler. Üç farklı mekanizma ile hücreye zarar verebilirler. Birinci mekanizma, membran stabilizasyonunu ortadan kaldırıp hücre ve doku

bozulmalarına yol açarak, ikinci mekanizma, disülfid bağı oluşturarak üçüncü mekanizma ise hidroksil radikali, peroksinitrit ve nitrojen oksit gibi reaktif nitrojen türleri ile DNA hasarına yol açarak hücreye zarar verebilmektedirler (89). Her ne kadar serbest radikal reaksiyonları, bağışıklık sistemi hücrelerinden nötrofil, makrofaj gibi hücrelerin savunma mekanizması için gerekliyse de, fazla üretilmesi doku hasarı ve hücre ölümüne neden olmaktadır (90).

Kanatlı hayvanlarda serbest radikal oluşumunu kontrol altına almak ve bu moleküllerin zararlı etkilerini önlemek üzere antioksidan savunma sistemleri gelişmiştir (11, 87, 88). Yeme antioksidan katkıları yapıldığında hücresel savunma güçlenerek hasar en aza indirgenebilmektedir (91).

### **3.8. Antioksidan Savunma Sistemleri**

Antioksidanlar singlet oksijen, süperoksit, peroksil radikalleri, hidroksil radikalleri ve peroksinitrit gibi reaktif oksijen türlerinin zararlı etkilerine karşı hücreleri koruyan bileşiklerdir (92). Metabolizmada serbest radikallerin veya reaktif oksijen türlerinin oluşumu ve biyolojik sistemde antioksidan kapasitesini aşan aktivitelerde oksidatif stres meydana gelir (93). Oksidatif stres, lipid peroksidasyonuna neden olup (94) kanser, yaşlanma, atherosklerosis, iskemik hasar, yangı ve nörodejeneratif hastalıklarla (Parkinson ve Alzhemier) bağlantılıdır (92, 93).

Antioksidan bileşikler kendilerine özgü etki mekanizmaları ile vücudun antioksidan kapasitesini artırmakta ve bu etkiyi iki temel şekilde göstermektedir. Bunlardan birincisi hidrojen peroksit gibi başlatıcı reaktif bileşiklerin ve serbest demir gibi reaksiyonları katalizleyen metallerin uzaklaştırılması ve oksijen

konsantrasyonunun azaltılması gibi önleyici mekanizmaları içerirken; ikincisi serbest radikalleri toplama, onlara proton ekleyerek aktivitelerini baskılama, radikalleşmiş antioksidanları veya molekülleri yenileme-tamir etme ve oto-oksidasyonu kırma gibi doğrudan mekanizmaları içermektedir (95).

Sağlık üzerine faydalı etkilerinden başka antioksidanlar gıdalara katılıp, hava, ışık, ısı gibi çevresel faktörlere maruz kalındığında serbest radikallerin oluşumu ile başlayan oksidasyonu önler veya geciktirirler. Günümüzde antioksidanlar sentetik olarak üretilirler. Bunlar sentetik antioksidan sınıfına girerler. Sentetik antioksidanın en önemli dezavantajı in vivo alındığında yan etkisinin olmasıdır. Doğal antioksidanlar arasında enzimler (süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), glutatyon peroksidaz (GPx), glutatyon redüktaz, sitokrom-C-oksidaz, hidroksiperoksidaz), makromoleküller (seruloplazmin, transferrin, ferritin, miyogloblin, haptoglobilin) ve mikromoleküller [ $\beta$ -karoten, A-vitamini, C-vitamini, E vitamini, tokoferoller, tiyol içerenler, glutatyon, metiyonin] sayılabilir. Ayrıca doğal antioksidanlara flavonoid ve fenolik asit içeren fenolik bileşikler, tıbbi ve baharat bitkilerindeki uçucu yağ bileşikleri de ilave edilebilir (96).

Bitkiler doğal antioksidanların potansiyel kaynağıdır. Doğal antioksidanlar veya fitokimyasal antioksidanlar bitkilerin ikincil metabolitleridir. Karotenler, flavonoidler, sinnamik asitler, benzoik asitler, folik asit, askorbik asit, tokoferoller, tokotrionoller, vb. bitkilerden elde edilen antioksidanlardır. Beta-karoten, askorbik asit ve alfa tokoferol yaygın olarak kullanılan antioksidanlardır (93).

Flavonoid, fenolik asit ve terpenoidler gibi bileşikleri yapısında fazla miktarda bulunduran propolisin de organizmada serbest radikalleri temizleyerek antioksidan özellik gösterdiği birçok çalışmada bildirilmiştir (13, 97, 98).

### **3.9. Propolis**

Propolis bal arıları (*Apis Mellifera*) tarafından çam, meşe, huş, okaliptüs, kavak, kestane vb. gibi ağaçlar ve bazı otsu bitkilerin tomurcuk, yaprak ve benzeri kısımlarından arılar tarafından toplanan ve mumla karıştırılarak kovana içerisinde birçok amaca yönelik olarak kullanılan zamk gibi yapışkan, reçinemsî kokulu ve rengi koyu sarıdan kahverengiye kadar değişen bir maddedir (99, 100).

Propolis ilk kez Yunanlılar tarafından keşfedilerek doğal bir antibiyotik olarak kullanılmış ve propolis kelimesi, pro (ilk ya da savunma) ve polis (şehir)'den türetilmiştir (99, 101, 102).

Propolisin yapısı ve özellikleri ile ilgili çalışmalar 20. yüzyılın başlarında başlamıştır. Bu dönemde yapılan birkaç çalışmada propolisin kaynağının kavak olduğu tespit edilmiştir. Son otuz yılda propolis ve içeriğine olan ilgi artmış; yapısı, farmakolojik özellikleri ve ticari değeri konusundaki çalışmalar devam etmiştir. 1900'lerde propolisin kaynağı üzerinde çalışmalar yapılmış, 1908'de ise propolisin dallardan, yapraklardan ve huş ağacı, diş budak, karaağaç ve balsam ağaçlarının tomurcuklarından elde edildiği ve propolisin bileşiminin bitki kaynağına bağlı olarak değişebileceği bildirilmiştir (99, 101).

Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya'nın tropik olmayan bölgeleri gibi karasal iklime sahip bölgelerde kavak (*Populus spp.*) türleri propolisin başlıca kaynağıdır. Kavağın yetişmediği yerlerde ise arılar başka propolis kaynakları aramaktadır,

örneğin Rusya’da huş ağaçları (*Betula verrucosa*), Brezilya’da *Baccharis* türleri propolis kaynağı olabilmektedir. Bu nedenle kavak ağacından elde edilen propolisin kimyasal içeriğini flavonoid aglikonlar, hidroksisinnamik asitler ve onların esterleri oluştururken, huş ağacından elde edilen propolisin içeriğinde flavonoid aglikonlar, *Baccharis* türlerinden elde edilen propoliste p-kumarik asitin karbon prenillenmiş türevleri önemli aktif bileşikler olarak bulunurlar (103).

Propolis özellikle antik dönemde Mısır’da kullanılmıştır. British Columbia’da binlerce yıldır propolis tıp, kimya ve cesetlerin mumyalanması ile ilgilenen rahipler tarafından oldukça iyi bilinirdi. Arıların propolisi söğüt, kavak, kestane ve diğer bitkilerin tomurcuklarında bulunan reçinelerden yaptıkları ilk görüş olmakla birlikte bazı yazarlar styrax (tesbih ağacı) ağacının reçinesinden yaptığını belirtmişlerdir. Gürcü halk hekimliğinde bazı hastalıkların iyileştirilmesinde propolisli merhem kullanılmıştır. Yeni doğanların göbek deliğine propolis parçası yerleştirme geleneği vardır. Doktorlar Anglo-Boer savaşında ve 2. Dünya Savaşı sırasında propolisi yaralarda etkili bir şekilde kullanmıştır. 1969 yılında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği’nde ortodoks hekimliğinde propolisin tedavilerde %30’ luk alkol çözeltilsinin kullanımı kabul edilmiştir (104).

Geleneksel hekimlikte yaygın olarak kullanılan ve Hipokrat, Herodot, Aristo ve diğer antik dönem bilginleri tarafından övgü ile söz edilen propolis, çok eski çağlardan bu yana insanlar tarafından ya çeşitli hastalıkların tedavisinde ya da etkilerinin azaltılmasında kullanılmıştır (99, 102). Soğuk ortamda sert ve kırılğan olup sıcak ortamda yumuşak ve yapışkan hale gelir (85, 105, 106).

Arı bu maddeyi, polenle ve başı ile toraksı arasında bulunan bezlerden salgılamış olduğu aktif enzimlerle karıştırmaktadır. Bal arılarının depoladığı propolis, bazı bitkilerin yapışkan salgıları olan zamk, sakız, lipofilik maddeler olabileceği gibi resin, bitki ve ağaçların öz suyu olan sızıntılar da olabilmektedir. Kovan girişlerinde bulunup koruyucu özelliği vardır (99, 100).

Arılar kovan içerisinde mikroorganizmaların gelişimini önlemek, kovandaki kırık ve çatlakları kapatmak (107, 108), kovan içinde yalıtımı sağlamak (109), kovan içerisinde ölen ve kovan dışına taşınamayacak kadar büyük ölü böcek ve hayvanların kokuşmasını önlemek için, kovanın iç yüzeyini propolisle kaplamaktadırlar (100, 108). Ayrıca petek gözündeki yavruların (larva ve pupa) çeşitli enfeksiyonlardan korunması amacıyla petek gözlerini ince bir tabaka halinde propolis ile sıvamaktadırlar. Sonbaharda ise kovanın giriş deliğini propolis ile daraltarak soğuk havanın kovana girişini önlemektedirler. Çerçevelerin arasında ve kovanın içerisinde propolis biriktirerek antibakteriyel, antifungal ve antiviral bir ortam sağlamaktadırlar (108). Antienflamatuar, immun sistemi uyarıcı, hipotansif, bakteriyostatik ve bakterisidal etkiye ve önemli farmakolojik özelliklere sahiptir (107, 109).

Kovandan alınan propolis hamdır ve saflaştırılarak kullanılması gerekir. Propolis suda az çözünür. Ham propolisin en pratik çözücüsü %96'lık etanoldur. Ancak %95'lik alkolde de büyük ölçüde çözünür. Tıbbi amaçlı kullanımlarda %70'lik etanol kullanılırken, kimyasal analizlerde %99'luk etanol gerekmektedir (99).

Propolis 10°C'nin altında sert ve kırılğan, 15–25°C arasında mum kıvamında (85, 99) elastik bir yapı göstermekte, 30–40°C'de yumuşayıp yapışkan

bir durum almaktadır. Bu durum özellikle yaz aylarında arıcının çalışmasını güçleştirmekte, 80°C’de kısmen erimektedir. Kovandan alındığı zaman yapışkan ve kendine özgü bir kokusu vardır. Derin dondurucuya konulduğunda hemen katılaşmaktadır (99, 101, 102).

### **3.9.1. Propolisin Kimyasal Bileşimi**

Propolisin kimyasal yapısı oldukça karışıktır. Polifenol, fenolik aldehit, sekuiterpen kuinin, kumarin, aminoasit steroid ve inorganik bileşikler gibi 300 den fazla bileşik propolis örneklerinde tanımlanmıştır. Bileşiklerin içeriği propolisin toplandığı bölgenin konumuna, toplanma zamanına ve bitki kaynaklarına göre farklılık göstermektedir (101, 106). Propolisin yapısında  $\beta$ -Amilaz (110), fenolik bileşikler, flavonlar, flavononlar, fenolik asit ve esterleri (106, 111, 112, 113) ve yağ asitleri bulunmaktadır (114). Propolis yaklaşık %55 reçine ve balsam, %30 mum, %10 eterik yağ ve %5 polen içermektedir. İçerik mineral ve vitamin bakımından zengindir (99, 106, 115). Propolis Mg, Ca, I, K, Na, Cu, Zn, Mn ve Fe minerallerini ve B1, B2, B6, C ve E vitaminlerini ve birkaç yağ asidi içermektedir. Ayrıca, süksinik dehidrojenaz, glukoz-6-fosfat, adenosin trifosfat ve asit fosfataz içermektedir (106, 116). Propolis, 26.5 mg/kg bakır, 40 mg/kg manganez içerir. Kül kalıntısında ise demir, kalsiyum, alüminyum, vanadyum, manganez, silikon ve stronsiyum içermektedir (106, 117). 2-3-dihidroflavon derivativ, 7-O- prenylstrobopinin ve 25 bilinen diterpen ve fenolik bileşikler Yunan propolisinin n-bütanol ekstraktında tanımlanmıştır (106, 118).

**Tablo 3:** Etanolik ekstraktlı Türk propolis örneklerinin kimyasal bileşimi (119)

BİLEŞİKLER	BURSA	BARTIN	ANKARA	TRABZON
<b>Aromatik Alkoller</b>				
Benzil Alkol	0.38	0.57	0.19	0.89
Fenil Etanol	0.66	0.59	0.88	0.83
2-metoksi-4-vinilfenol	-	1.74	-	0.24
2-Naftalenemetanol	2.18	1.45	0.87	0.30
5-azulenemethanol	0.80	0.04	-	-
1-Naftlenmethanol	1.20	0.50	-	1.09
Bisabolol-alfa	-	0.20	0.53	0.33
2-fenantrenol	-	0.41	-	-
<b>Aromatik Asitler</b>				
Benzoik asit	0.96	1.20	0.53	4.30
Benzenpropanoik asit	-	-	0.04	-
4-pentenoik asit,5-fenil	2.40	-	-	0.03
Ferulik asit	-	0.60	-	0.12
Kafeik asit	1.20	0.44	0.05	0.61
2-propenoik asit,3-fenil	2.23	0.81	1.06	1.53
2-propenoik asit,3-(4-metoksifenil)	1.21	0.39	0.32	0.16
1-fenantren karboksilik asit	0.30	0.21	0.18	0.41
<b>Aromatik Aldehitler</b>				
Benzaldehit	-	-	0.04	-
Sinamik asit ve esterleri				
Sinnamil Sinamat	5.28	1.32	0.23	0.86
Benzil Sinamat	0.14	0.45	0.12	0.37
Benzil benzoat	0.32	0.13	0.05	0.02
Sinamik asit	-	-	-	-
1-3-hidroksi-4-metoksinnamik asit	0.80	0.80	0.08	0.85
<b>Yağ Asitleri</b>				
Laurik asit	-	0.07	-	-
Miristik asit	-	0.04	-	0.03
Palmitik asit	0.22	0.42	0.20	0.21
Oleik asit	-	1.10	-	0.47
Stearik asit	-	1.26	1.78	0.16
Linoleik asit	0.26	0.37	0.67	0.35
<b>Linear hidrokarbonlar ve asitleri</b>				
Sikloheksadekan	0.18	0.75	0.10	2.10
Heksadekan	-	-	-	-
Nonadekan	0.40	0.18	-	-
Oktadekan	-	-	0.11	0.20
Oktadekanoik asit	0.41	0.41	-	-
<b>Flavanon</b>				
İzalpinin	6.17	5.76	4.97	5.04
Pinosembrin	13.61	14.76	7.01	16.26
Pinostrobin	13.06	11.45	4.46	2.26
Naringenin	6.20	1.40	0.90	6.20
40,5-dihidroksi-7-metoksiflavanon	1.79	-	0.84	0.69
Krysin	1.45	2.29	3.11	9.86
3,40,7-trimetoksi flavanon	-	0.31	0.12	0.51
Heksadekanol	-	0.11	-	-
<b>Flavononlar</b>				
Pinobanksin ve türevleri	4.3	11.5	8.3	7.6
Kuersetin ve türevleri	5.1	6.2	9.1	1.1
Galanjin ve türevleri	0.9	3.1	3.4	1.6
Apigenin ve türevleri	0.2	3.2	3.8	2.6

### 3.9.2. Propolisin Ekstraksiyon Yöntemleri

Propolisin farklı ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır. Bilinen ekstraksiyon yöntemleri aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1. Propolisin etanolik ekstraksiyon (EEP) metodu
2. Hızlı ekstraksiyon
3. Propolisin glikol ile ekstraksiyonu
4. Propolisin su ile ekstraksiyonu
5. Propolisin yağ ile ekstraksiyonu
6. Propolisin macun kıvamındaki ekstraksiyonu
7. Propolisin kuru ekstraksiyonu
8. Propolisin suda çözünebilen, kurutulmuş toz halindeki etanol ekstraksiyonu
9. Akışkan ve higroskopik olmayan toz halindeki propolis

Belirtilen yöntemlerden en basit ve sık kullanılan metod, etanol ile yapılan ekstraksiyon metodudur (12).

İsosakuranetin, kuersetin ve kaempferolün büyük kısmı propolisin %60'lık etanol ekstraksiyonundan, pinosebrin ve sakuranetin %70'lik etanol ekstraktından, kamferid, acacetin ve işorhamnetin ise %80'lik etanol ekstraktından elde edilir. Propolisin %60'lık ve %80'lik etanol ekstraktı mikrobiyel büyümeyi önlerken, %70'lik ve %80'lik etanolik ekstraksiyonu en iyi antioksidan aktiviteye sahiptir (120).

Propolisin aktif biyolojik bileşenlerinin (fenolik bileşikler ve flavonoidler) ekstraksiyonu için çözücü olarak genellikle %70'lik etanol kullanılmaktadır (120,121).

### 3.9.3. Propolisin Antioksidan Etkisi

Propolisin yapısında bulunan antioksidan özellikteki flavonoidlerin stres durumunda artan lipit peroksidasyonunu önledikleri bildirilmiştir. Flavonoidler iz elementlerle veya radikallerle şelat yaparak antioksidan özellik göstermektedir (97, 98, 122).

Flavonoidler doğada yaygın olarak bulunan fenolik bileşiklerdir. Kuersetin, ksantohumol, izoksantohumol, genistein antioksidan flavonoidlerdir. Flavonoidlerin antioksidan kapasitesi moleküler yapılarına bağlıdır. Flavonoidlerin kimyasal yapısında bulunan hidroksil grubunun pozisyonu ve diğer bazı özellikler, antioksidan aktivitesi ve serbest radikalleri temizleme aktiviteleri üzerinde önemli rol oynamaktadır. Kuersetin serbest radikal temizleme aktivitesi için doğru yapısal özelliklere sahip olduğundan dolayı güçlü bir antioksidandır (92). Kafeik asit fenil etil ester (CAPE) de propolisin ana bileşiklerinden biri olup serbest radikal oluşumunu inhibe eder (122). Eksojen kaynaklı oksidatif serbest radikallerin neden olduğu hücresel hasarları önlemek ve endojen antioksidanlara katkıda bulunmak için dışarıdan alınan antioksidanlara ihtiyaç duyulmaktadır (123). Son zamanlarda bazı kanatlı çalışmalarında eksojen antioksidan kaynağı olarak kullanılan propolisin özellikle stres durumlarında performans ve farklı parametreler üzerine istatistiksel olarak önemli pozitif etkilere sebep olduğu bildirilmiştir (13, 124).

Bu denemede yapısında bulundurduğu flavonoid ve CAPE gibi bileşiklerden dolayı güçlü antioksidan özelliğe sahip olan propolisin yoğun yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınlarda performans, karkas, yağ asitleri ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## 4. GEREÇ VE YÖNTEM

### 4.1. Gereç

#### 4.1.1. Hayvan Materyali

Denemede kullanılan 288 adet Japon bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) civcivleri 3 günlük yaşta iken Gaziantep’de ticari bir firma olan Gazivet’ten alındı. Deneme Fırat Üniversitesi Tarım ve Hayvancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi’nde (TAHAM) bulunan bıldırcın besleme ünitesinde yapıldı.

#### 4.1.2. Yem Materyali

Denemede NRC (125) standartlarına uygun olarak, mısır ve soya küspesine dayalı karma yemden başlangıç (0–21. gün) ve bitirme (22–42. gün) olmak üzere iki temel rasyon hazırlandı.

Kontrol grubu ve yoğun yerleşim sıklığı uygulanan Y grubu temel rasyonla beslendi. Yoğun yerleşim sıklığı uygulanan propolis katkılı grupların yemleri ise temel rasyona farklı oranlarda EEP eklenerek hazırlandı ve hayvanlara bu yem yedirildi.

**Tablo 4:** Temel rasyonun bileşimi ve besin madde içeriği

<b>Ham Maddeler</b>	<b>% Başlangıç</b>	<b>% Bitirme</b>
Mısır	53.98	62.13
Soya fasulyesi küspesi (%48)	26.63	-
Tam yağlı soya	12.48	27.65
Tavuk unu	2.5	6
Soya yağı	0.94	1.43
Mermer tozu	1.19	0.29
Kemik unu	-	1.65
DCP	1.19	-
Tuz	0.3	0.21
DL-metionin	0.28	0.13
Vitamin ve mineral premiksi <sup>1</sup>	0.35	0.35
Lizin	0.16	0.16
<b>Kimyasal analizler</b>		
ME, kcal/kg <sup>3</sup>	3300	3030
Kuru madde, % <sup>2</sup>	89.40	90.50
Ham protein, % <sup>2</sup>	23.62	19.25
Ham yağ, % <sup>2</sup>	6.1	8.9
Ham kül, % <sup>2</sup>	5.1	4.3
Ham selüloz, % <sup>2</sup>	5.6	5.0
Kalsiyum	1.00	1.02
Total fosfor	0.55	0.56

<sup>1</sup>: Kg dietteki vitamin ve mineral premiksi: vitamin A, 15.000 IU; kolekalsiferol 5.000 IU; vitamin E, 100 mg; vitamin K3, 4 mg; vitamin B1, 3 mg; vitamin B2, 8 mg; vitamin B3, 60 mg; vitamin B6, 5 mg; Ca-D- pantotenat, 18 mg; Folik asit, 2 mg; D-biotin, 0.20 mg; Mn, 100 mg; Zn, 80 mg; Fe, 80 mg; Cu, 8 mg; Co, 8mg; Se, 0.3 mg; iyot, 1 mg, Mo,1 mg; kolin klorit, 500 mg.

<sup>2</sup>: Analiz yoluyla bulunmuştur

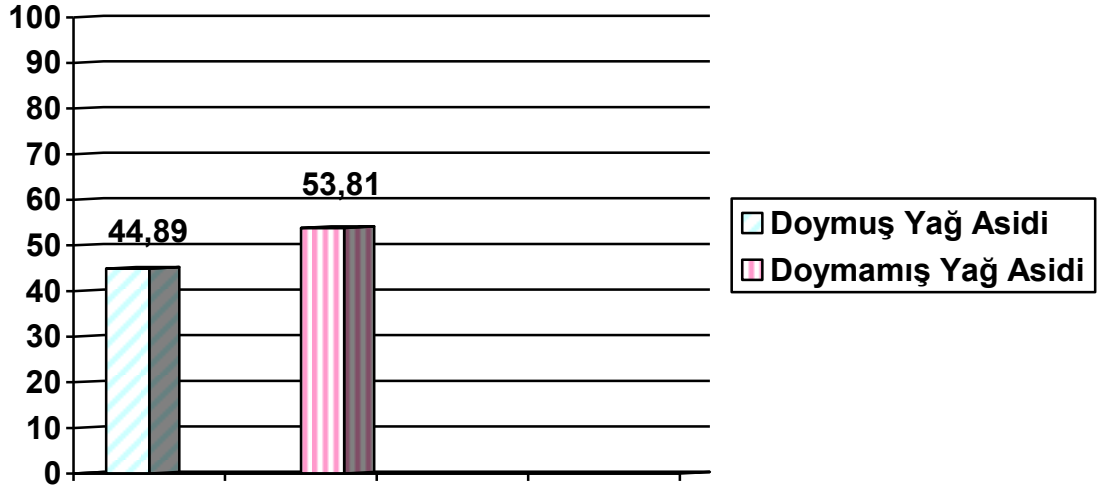
<sup>3</sup>: Hesap yoluyla bulunmuştur

**Tablo 5:** Başlangıç yeminin yağ asidi değerleri

<b>Karbon sayısı</b>	<b>Adı</b>	<b>%</b>
C14:0	(SFA)	0.24
C16:0	(SFA)	16.12
C17:0	(SFA)	0.20
C18:0	(SFA)	5.41
C20:0	(SFA)	0.42
C22:0	(SFA)	0.19
C16:1 n7	(MUFA)	1.79
C17:1	(MUFA)	0.43
C18:1 n9	(MUFA)	27.98
C20:1 n9	(MUFA)	0.34
C18:2 n6t	(PUFA)	0.39
C18:2 n6c	(PUFA)	38.65
C18:3 n6	(PUFA)	2.42
C18:3 n3	(PUFA)	3.06
C20:2 n6	(PUFA)	0.60
C20:5 n3	(PUFA)	0.06
C22:2	(PUFA)	0.05
<b>Σ SFA</b>		<b>22.58</b>
<b>Σ MUFA</b>		<b>30.54</b>
<b>Σ PUFA</b>		<b>45.23</b>

**Tablo 6:** Bitirme yeminin yağ asidi değerleri

<b>Karbon sayısı</b>	<b>Adı</b>	<b>%</b>
C14:0	(SFA)	0.24
C15:0	(SFA)	0.05
C16:0	(SFA)	17.46
C17:0	(SFA)	0.22
C18:0	(SFA)	2.68
C20:0	(SFA)	0.51
C22:0	(SFA)	0.28
C24:0	(SFA)	0.14
C16:1 n7	(MUFA)	2.22
C17:1	(MUFA)	0.32
C18:1 n9	(MUFA)	18.01
C20:1 n9	(MUFA)	0.28
C18:2 n6t	(PUFA)	0.18
C18:2 n6c	(PUFA)	46.95
C18:3 n6	(PUFA)	3.04
C18:3 n3	(PUFA)	4.82
C20:2 n6	(PUFA)	0.48
C20:4 n3	(PUFA)	0.04
C20:5 n3	(PUFA)	0.04
C22:2	(PUFA)	0.12
<b>Σ SFA</b>		<b>21.58</b>
<b>Σ MUFA</b>		<b>20.83</b>
<b>Σ PUFA</b>		<b>55.67</b>



**Şekil 6:** Denemede kullanılan EEP'nin yağ asidi değerleri (%)

#### 4.1.3. Propolis

Propolis 2010 yılı ilkbahar aylarında Karabük ili ve çevresindeki arı yetiştiricilerinden toplandı ve yem için en uygun olan %70'lik etanolde ekstrakte edildi.

#### 4.2. Yöntem

##### 4.2.1. Deneme Düzeni

Deneme; temel rasyonla beslenen kontrol grubu (K), temel rasyonla beslenen ve yoğun yerleşim sıklığı oluşturulmuş Y grubu ve yoğun yerleşim sıklığı oluşturulup rasyonlarına farklı miktarlarda EEP eklenen EEP-0.5, EEP-1 ve EEP-1.5 grubu olmak üzere 5 gruptan oluşturuldu. Kümese gelen 3 günlük civcivler, 5 günlük büyütmeden sonra 8. gün ferdi olarak karışık cinsiyette canlı ağırlıkları belirlenerek ve homojen ağırlık dağılımı yapılarak her biri 4 alt gruptan

oluşan 5 gruba ayrıldı. Kontrol grubuna 8 bildircin, Y grubuna ve EEP gruplarına 16 bildircin yerleştirildi. Kontrol grubunda 32, diğer grupların her birinde 64 civciv yer aldı.

**Birinci Grup** (Optimum-Kontrol): Optimum yerleşim sıklığında beslenen kontrol grubu (K)

**İkinci grup** (Yoğun-Kontrol): Yoğun yerleşim sıklığında beslenen kontrol grubu (Y)

**Üçüncü grup** (Yoğun-propolis 0.5): Yoğun yerleşim sıklığında beslenen ve propolis katılan grup (EEP-0.5)

**Dördüncü grup** (Yoğun-propolis 1): Yoğun yerleşim sıklığında beslenen ve propolis katılan grup (EEP-1)

**Beşinci grup** (Yoğun-propolis 1.5): Yoğun yerleşim sıklığında beslenen ve propolis katılan grup (EEP-1.5)

**Tablo 7:** Deneme Düzeni

Deneme Grupları	Uygulama
Optimum-Kontrol (K)	Katkısız
Yoğun-Kontrol (Y)	Katkısız
Yoğun-Propolis 0.5 (EEP-05)	0.5 g EEP/kg yem
Yoğun-Propolis 1 (EEP-1)	1 g EEP/kg yem
Yoğun-Propolis 1.5 (EEP-1.5)	1.5 g EEP/kg yem

Kümes sıcaklığı ilk hafta 36 °C'ye daha sonra her hafta 3'er derece azaltılarak 22±2 °C'ye ayarlandı. Ortamın ısıtılmasında elektrikli radyanlardan yararlanıldı. Hayvanların önünde yem ve su sürekli bulunduruldu. Deneme 42. günde sonlandırıldı.

#### **4.2.2. Yerleşim Sıklığının Oluşturulması**

Kontrol grubundaki bıldırcınlar 40x32 cm ebatlarındaki kafeslere her alt grupta 8 hayvan olacak şekilde yerleştirildi. Kontrol grubunda kafes alanı 160 cm<sup>2</sup>/bıldırcın şeklinde tasarlandı.

Yerleşim sıklığı grubundaki bıldırcınlar ise 40x32 cm ebatlarındaki kafeslere her alt grupta 16 hayvan olacak şekilde yerleştirildi. Yerleşim sıklığı oluşturulan gruplarda kafes alanı ise 80 cm<sup>2</sup>/bıldırcın şeklinde tasarlandı.

#### **4.2.3. Aydınlatma**

Denemede tüm gruplara deneme süresince 23 saat aydınlık, 1 saat karanlık uygulaması yapıldı.

#### **4.2.4. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi**

Yemler alt gruplara tartılarak verildi. Bir hafta boyunca verilen toplam yemden, yemliklerde kalan yem miktarının çıkarılması ile alt grupların haftalık yem tüketimi hesaplandı. Hayvan başına ortalama günlük yem tüketimi ise grubun bir haftada tükettiği yem miktarının, gün sayısına ve grupta bulunan hayvan sayısına bölünmesi ile elde edildi. Hafta içinde ölen hayvanlar göz önünde bulunduruldu. Gruplarda 8, 14, 28, 35. ve 42. günlerde belirlenen yem tüketim

miktarlarının aynı günlerdeki canlı ağırlık artışı değerlerine bölünmesiyle yemden yararlanma oranları bulundu.

#### **4.2.5. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi**

Civcivler 5 günlük büyütmeden sonra 8. gün grup ortalamaları benzer olacak şekilde canlı ağırlıkları tartılarak rastgele dağıtıldı. 14, 28, 35 ve 42. günlerde bütün hayvanlar tek tek tartıldı ve bu dönemlere ait canlı ağırlık artışları tespit edildi.

#### **4.2.6. Ölüm Oranının Belirlenmesi**

Gruplar her gün düzenli olarak kontrol edildi ve ölen hayvanlar günlük olarak kaydedildi. Buradan deneme süresince ölüm oranları belirlendi.

#### **4.2.7. Laboratuvar Analizleri**

##### **4.2.7.1. Propolisin Etanolik Ekstraksiyonu (EEP)**

Propolisin etanolik ekstraksiyonu için sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulandı. Derin dondurucuda bekletilen propolis bir öğütücü ile küçük parçalara ayrıldı. Öğütülmüş propolisden 1 birim alınarak (100 g) 9 birim (900 g) %70'lik alkol ile karıştırıldı (% 10'luk etanol ekstraksiyonu için). Karışım 1 hafta boyunca karanlık odada bekletildi. Bu süre içerisinde sabah, öğlen ve akşam olmak üzere günde 3 kez karıştırıldı. Karışım bir hafta sonra whatman filtre kâğıdı ile süzüldü. Elde edilen karışım oda sıcaklığında ağzı açık olarak bekletilerek fazla alkol uçuruldu. Elde edilen propolis ekstresinin döner buharlaştırıcı (vakum altında) yardımı ile 45 °C'de evaporasyonu yapıldı. Böylece denemede kullanılan saf

propolis etanolik ekstraksiyon yöntemi ile yem katkı maddesi olarak kullanıma hazır hale getirildi (12).

#### **4.2.7.2. EEP'nin Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi**

Evapore edilen propolisin kimyasal bileşimi Gaz Kromatografi–Kütle Dedektör kullanılarak belirlendi (Agilent GC 6890 ve Mass Dedektör Agilent MSD 5973). Kimyasal bileşim Tablo 8'da sunulmuştur.

**Tablo 8:** Denemde kullanılan EEP'nin kimyasal bileşimi

RT(m)		TIC(%)
	<b>Aromatik Alkoller</b>	
4.787	Benzil Alkol	0.279
11.334	2-metoksi-4-vinilfenol	0.550
11.047	Sinnamik alkol	0.455
	<b>Aromatik Asitler</b>	
8.309	Benzoik asit	1.123
24.097	İsoferulik asit	0.908
28.866	p-kumarik asit	0.404
14.418	Sinnamik asit	1.043
	<b>Esterler</b>	
24.433	Dimetilkafeik asit	1.798
32.845	Sinnamil Sinamat	1.863
	<b>Yağ asitleri</b>	
26.121	Palmitik asit	0.418
29.268	Oleik asit	1.959
29.065	Linoleik asit	0.626
	<b>Flavanoidler</b>	
36.679	Krisin	18.168
33.714	Pinosebrin	16.828
32.281	Pinostrobin kalkon	7.129
37.381	Galangin	7.887
35.214	Tektokrysin	9.503
40.607	Pektolinarigenin	0.316
37.555	Sakuranetin	1.055
	<b>Terpenler</b>	
34.117	Abietik asit	0.311
19.479	Alfa eudesmol	0.557
33.398	Dehidroabietik asit	0.678
19.345	Beta-selinenol	0.728
	<b>Diğerleri</b>	
9.222	4-vinilfenol	0.438
33.039	5-Metil-1,3-benzendikarboksilik asit	2.478
37.840	İsomaturinin	0.833
38.316	3-fenilpirolidin	0.611
39.099	3-siyano-5,6-dimetoksi-2-metiltiyo-1-fenilindol	0.464
17.251	Metil 4-fenil-3-bütanoat	0.86
29.660	Pridin,1-asetil-1,2,3,4-tetrahidro-5-(2-pirolidinil)	0.998
35.870	Rheochrysidin	0.573
39.817	Chrysophanic asit	1.140

**RT: Retensiyon Zamanı (dakika)****TIC: İyon Akışı**

#### **4.2.7.3. Yem Örneklerinin Analizi**

Yem örneklerinin kuru madde, ham kül, ham protein (Kjeldahl metodu), ham yağ (eter ekstraksiyon) analizleri AOAC (126)' ye göre, ham selüloz düzeyi ise Crampton ve Maynard (127)'a göre belirlendi.

#### **4.2.7.4. Karkas Analizi**

Karkas analizleri için kan ve doku örnekleri alınan hayvanlar kullanıldı. Kanı alınan hayvanların karkas özelliklerine bakıldı. Baş, tüyler, iç organlar ve ayakların metatarsal eklemine kadar olan kısımları çıkarıldıktan sonra kalan kısmın ağırlığı tartılarak sıcak karkas ağırlığı olarak kabul edildi. Sıcak karkasın 24 saat +4 °C'de bekletilmesi ile soğuk karkas elde edildi.

Soğuk ve sıcak karkas, karaciğer, taşlık ve kalp ağırlıkları kesim ağırlığına bölünerek yüzde randıman bulundu. But, göğüs, sırt, boyun ve kanatların ağırlıkları soğuk karkas ağırlığına bölünerek yüzde randımanları hesaplandı (128).

#### **4.2.7.5. Kan ve Doku Analizleri**

Deneme sonunda gruplardan ağırlıkları grup ortalamasına yakın olan rastgele 8 hayvan seçilerek 5 deneme grubundan toplam 40 hayvan kesilip kan örnekleri alındı. Kesilen hayvanların karaciğer, böbrek, abdominal yağ, bacak kası ve göğüs kası dokularından örnekler alındı.

#### **4.2.7.6. Kan Örneklerinde Bazı Parametrelerin Analizi**

Denemede kullanılan gruplardan alınan kan örneklerinde serum MDA düzeyi (129) ve bazı kan parametrelerine bakıldı (Glikoz, albümin, kreatinin, globulin, total protein, üre, SGOT, SGPT, total kolesterol, trigliserit, HDL, VLDL, LDL). Analizler biyokimyasal analizör Olympus AU-600 kullanılarak yapıldı.

#### **4.2.7.7. Lipit Peroksidasyon (MDA) Düzeyinin Tayini**

Placer ve ark. (129) tarafından modifiye edilen bir yöntemle spektrofotometrik olarak lipit peroksit ölçümü yapıldı. Üç veya daha fazla çift bağ içeren yağ asitlerinin peroksidasyonunda MDA meydana gelmektedir. Lipit peroksidasyonun bir aldehit ürünü olan MDA ile tiyobarbitürik asidin reaksiyona girmesiyle pembe renkli bir kompleks oluşmaktadır. Oluşan bu çözeltinin absorbansının 532 nm'de spektrofotometrik olarak okunmasıyla lipit peroksidasyonun derecesi saptandı.

#### **4.2.7.8. Lipitlerin Ekstraksiyonu**

Deneme rasyonları (başlangıç ve bitirme yemi), propolis ve doku örneklerinin yapısındaki lipitlerin ekstraksiyonu için Hara ve Radin (130)'in metodu kullanıldı. Bir gram örnek tartıldı, 3:2 oranında (v/v) hekzan izopropanolden (HIP) 5 ml üzerine eklenip 30 sn süre ile homojenize edildi. 2 ml HIP çözeltisi ile homojenizasyon kapları yıkanıp santrifüj tüplerine alındı. 4500 rpm'de 10 dk santrifüj edildikten sonra örneklerden tüpün üst kısmında biriken süpernatant kısım alınarak ağzı kapaklı deney tüplerine alındı.

#### **4.2.7.9. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması**

Lipitlerin içerisinde bulunan yağ asitlerinin gaz kromatografik analizinin yapılabilmesi için polar olmayan uçucu ve kararlı yapıya sahip olan metil esterleri gibi türevlerine dönüştürülmesi gerekir. Metil esterlerine dönüştürme işlemi için Christie (131)'nin metodundan yararlanıldı. Bu amaçla, hekzan/izopropanol fazı içerisindeki lipit ekstraktı 20 ml'lik deney tüplerine alınıp üzerine %2'lik metanolik sülfirik asitten 5 ml ilave edilip vorteks ile karıştırıldı. Sonra bu karışım 55°C'lik etüvde 12–15 saat süre ile bekletildi. Tüpler etüvden çıkarılıp soğutulduktan sonra üzerine 5 ml NaCl (5 g NaCl/100 ml saf suda çözünür) eklenip tüpler alt üst edilip iyice karıştırıldıktan sonra oluşan yağ asidi metil esterleri 5 ml hekzan (n-Hexan) ilave edilip oda sıcaklığında 3-5 saat bekletildikten sonra hekzan fazı pipetle alınarak 5 ml % 2'lik KHCO<sub>3</sub> (Potasyum bikarbonat) (2 g KHCO<sub>3</sub>/100 g saf su) ile muamele edilip fazların ayrılması için 10 saat bekletildi. Süre sonunda üst faz küçük deney tüplerine alınıp, örnekler 37–40°C' de etüvde uçmaya bırakıldı. Uçma meydana geldikten sonra örnek kalıntılarının olduğu deney tüpleri 1 ml hekzan ile çözülüp, örnekler vortekslelendikten sonra 1 ml'lik vialler içerisine alınarak gaz kromatografisinde analizi yapıldı.

#### **4.2.7.10. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analizi**

Lipit ekstraktı içindeki yağ asitleri metil esterlerine dönüştürüldükten sonra SHIMADZU GC 17 Ver. 3 gaz kromatografisi ile analiz edildi. Bu analiz için 25 m uzunluğunda 0.25 µm iç çapında ve PERMABOND 25 mikron film kalınlığına sahip Machery-Nagel (Germany) kapiller kolon kullanıldı.

**Tablo 9:** Denemede kullanılan EEP'nin yağ asidi değerleri

<b>Karbon sayısı</b>	<b>Adı</b>	<b>%</b>
<b>Doymuş Yağ Asitleri</b>		
C 10:0	Kaprik asit (Dekanoik asit)	2.00
C 11:0	Undesinelik asit (Undekanoik asit)	0.47
C 12:0	Laurik asit (Dodekanoik asit)	3.43
C 14:0	Miristik asit (Tetradekanoik asit)	2.19
C 15:0	Pentadesilik asit (Pentadekanoik asit)	0.10
C 16:0	Palmitik asit (Heksadekanoik asit)	11.26
C17:0	Margarik asit (Heptadekanoik asit)	1.29
C18:0	Stearik asit (Oktadekanoik asit)	3.44
C 20:0	Araşidik asit (Eikosanoik asit)	5.76
C 21:0	Heneikosilik asit (Henoikosanoik asit)	1.87
C 22:0	Behinik asit (Dokosanoik asit)	13.08
<b>Σ Doymuş Yağ Asidi</b>		<b>44,89</b>
<b>Doymamış Yağ Asitleri</b>		
C 16:1 n7	Palmitoleik asit (9-cis-Heksadekanoik asit)	2.37
C17:1	Heptadekanoik asit (cis 10-Heptadekanoik asit)	5.45
C 18:1 n9	Oleik asit (cis-9-oktadekanoik asit)	28.38
C 20:1 n9	Gadoleik asit (cis-11-eikosenoik asit)	1.15
C 24:1	Nervonik asit	2.41
C 18:2 n6c	Linoleik asit (cis-9,12-oktadekadienoik asit)	5.68
C 18:2 n6t	Linoleaidik asit	1.42
C 18:3 n3	Alfa linolenik asit (cis-9,12,15-oktadekatrienoik asit)	3.25
C 18:3 n6	Gamma-Linolenik asit	0.83
C 20:2 n6	Eikosadienoik asit (cis-11,14-eikosadienoik asi)	1.12
C 20:3 n6	Dihomo-gamma linolenik asit	0.33
C 20:4 n3	Eikosatetraenoik asit (cis-8,11,14,17-eikosatetraenoik asit)	0.85
C 20:5 n3	Eikosapentaenoik asit (cis-5,8,11,14,17-eikosapentaenoik asit)	0.57
<b>Σ Doymamış Yağ Asidi</b>		<b>53,81</b>

#### 4.2.8. İstatistik Analizler

İstatistik analizler için SPSS 11,5 paket programı (132) kullanıldı. Grupların karşılaştırılmasında One-Way Anova testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulandı. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilirken önemlilikte  $P < 0.05$  esas alındı. Deneme gruplarının ölüm sayıları ve oranlarının belirlenmesinde Ki-kare testi kullanıldı.

## 5.BULGULAR

Deneme gruplarının canlı ağırlık ortalamaları Tablo 10'da sunulmuştur. Denemenin 28. gününden itibaren grupların canlı ağırlık ortalamalarında farklılıklar tespit edilmiştir. 35. ve 42. günde yapılan ölçümlerde Y grubuna göre EEP gruplarının canlı ağırlık ortalamalarındaki artış önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

**Tablo 10:** Deneme gruplarının canlı ağırlık ortalamaları (g/hayvan)

Günler	Kontrol	Y	EEP- 0.5	EEP- 1	EEP-1.5	P
8.	16.95±0.55	16.88±0.31	17.11±0.31	16.96±0.34	16.97±0.37	ÖD
14.	31.34±1.82	30.02±0.90	30.38±1.20	30.97±0.94	29.64±1.39	ÖD
28.	89.87±1.67 <sup>a</sup>	83.61±1.82 <sup>c</sup>	88.05±1.16 <sup>ab</sup>	87.16±0.88 <sup>abc</sup>	87.01±1.05 <sup>abc</sup>	*
35.	124.64±1.80 <sup>a</sup>	105.74±1.88 <sup>c</sup>	111.60±1.23 <sup>b</sup>	110.82±0.74 <sup>b</sup>	111.59±1.16 <sup>b</sup>	**
42.	157.09±1.19 <sup>a</sup>	127.25±1.46 <sup>c</sup>	139.11±1.62 <sup>b</sup>	143.07±1.61 <sup>b</sup>	141.32±1.03 <sup>b</sup>	**

ÖD: İstatistikî olarak önemli değil. \*: $P<0.05$  \*\*: $P<0.01$

Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Deneme gruplarının dönemlere göre canlı ağırlık artışları Tablo 11'de sunulmuştur. 8-28. günler arasında canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında fark görülmezken 29-35 ve 36-42. günlerde en az canlı ağırlık artışı Y grubunda görülmüştür ( $P<0.01$ ). Genel değerlendirmede ise 8-42. günlerdeki canlı ağırlık artışı en az Y grubunda en fazla kontrol grubunda tespit edilmiştir.

**Tablo 11:** Deneme gruplarının canlı ağırlık artışları (g/gün/hayvan)

Günler	Kontrol	Y	EEP-0.5	EEP-1	EEP-1.5	P
8-14	2.40±0.32	2.18±0.16	2.21±0.20	2.33±0.17	2.11±0.24	ÖD
15-28	4.18±0.16	3.83±0.16	4.11±0.11	4.02±0.10	4.10±0.13	ÖD
29-35	4.96±0.37 <sup>a</sup>	3.16±0.29 <sup>b</sup>	3.36±0.20 <sup>b</sup>	3.38±0.16 <sup>b</sup>	3.51±0.17 <sup>b</sup>	**
36-42	4.63±0.25 <sup>a</sup>	3.07±0.30 <sup>b</sup>	3.93±0.26 <sup>a</sup>	4.59±0.26 <sup>a</sup>	4.26±0.19 <sup>a</sup>	**
8-42	4.12±0.04 <sup>a</sup>	3.24±0.05 <sup>c</sup>	3.58±0.04 <sup>b</sup>	3.70±0.05 <sup>b</sup>	3.66±0.03 <sup>b</sup>	**

ÖD: İstatistikî olarak önemli değil. \*\*:P<0.01  
Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Deneme gruplarının yem tüketiminin verildiği Tablo 12 incelendiğinde

8-28. günler arasında yem tüketimi bakımından gruplar arasında fark görülmezken , 29-35 ve 36-42. günlerde en düşük yem tüketimi Y grubunda görülmüştür (P<0.01). Genel değerlendirmede ise 8-42. günlerdeki yem tüketimi en düşük Y grubunda en yüksek değer ise kontrol grubunda tespit edilmiştir.

**Tablo 12:** Deneme gruplarının yem tüketimi (g/gün/hayvan)

Günler	Kontrol	Y	EEP-0.5	EEP-1	EEP-1.5	P
8-14	8.55±0.79	8.10±0.33	8.01±0.36	8.10±0.37	8.36±0.40	ÖD
15-28	14.98±0.51	13.70±1.16	14.71±0.48	14.16±0.43	14.13±0.37	ÖD
29-35	19.02±0.45 <sup>a</sup>	15.09±0.37 <sup>b</sup>	16.21±0.40 <sup>ab</sup>	16.84±0.25 <sup>b</sup>	16.37±0.97 <sup>b</sup>	**
36-42	20.67±0.51 <sup>a</sup>	18.27±0.38 <sup>c</sup>	18.96±0.37 <sup>bc</sup>	19.91±0.52 <sup>b</sup>	19.81±0.25 <sup>b</sup>	**
8-42	15.80±0.27 <sup>a</sup>	13.79±0.12 <sup>c</sup>	14.47±0.24 <sup>b</sup>	14.76±0.13 <sup>ab</sup>	14.67±0.15 <sup>b</sup>	**

ÖD: İstatistikî olarak önemli değil. \*\*:P<0.01  
Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları incelendiğinde (Tablo 13) 8-28. güne kadar grupların yemden yararlanma oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 29–35 ve 36-42. günlerde en iyi yemden yararlanma oranının kontrol grubunda olduğu görülmüştür (P<0.01). Genel

değerlendirmede ise 8–42. günlerde en iyi yemden yararlanma oranı kontrol grubunda olup, en az yemden yararlanma oranı Y grubunda tespit edilmiştir (P<0.01). EEP gruplarında ise en iyi yemden yararlanma oranının EEP-1 grubunda olduğu tespit edilmiştir (P<0.01).

**Tablo 13:** Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları (g YT/g CAA)

Günler	Kontrol	Y	EEP-0.5	EEP-1	EEP-1.5	P
8-14	3.56±0.33	3.75±0.15	3.62±0.17	3.47±0.16	3.96±0.19	ÖD
15-28	3.58±0.08	3.57±0.13	3.58±0.11	3.53±0.10	3.44±0.09	ÖD
29-35	3.83±0.09 <sup>b</sup>	4.77±0.11 <sup>a</sup>	4.82±0.12 <sup>a</sup>	4.98±0.07 <sup>a</sup>	4.66±0.12 <sup>a</sup>	**
36-42	4.46±0.11 <sup>bc</sup>	5.95±0.12 <sup>a</sup>	4.82±0.09 <sup>b</sup>	4.34±0.11 <sup>bc</sup>	4.64±0.06 <sup>bc</sup>	**
8-42	3.83±0.06 <sup>c</sup>	4.27±0.04 <sup>a</sup>	4.04±0.07 <sup>b</sup>	3.97±0.04 <sup>bc</sup>	4.02±0.04 <sup>b</sup>	**

ÖD: İstatistikî olarak önemli değil. \*\*:P<0.01

Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Grupların ölüm sayıları ve oranları incelendiğinde (Tablo 14) deneme süresince kontrol grubunda 1, Y grubunda 6, EEP–0.5 grubunda 4, EEP–1 grubunda 4 ve EEP–1.5 grubunda 3 adet bıldırcın ölmüş ve ölüm oranları sırasıyla %2.5, 7.5, 5, 5 ve 3.75 olarak belirlenmiştir.

**Tablo 14.** Deneme gruplarının ölüm sayıları (adet) ve oranları (%)

Günler	Kontrol	Y	EEP-0.5	EEP-1	EEP-1.5
8 -14	-	1	-	-	-
15-28	-	1	2	1	1
29-35	1	2	-	1	2
36-42	-	2	2	2	-
8-42	1	6	4	4	3
%	2.5	7.5	5	5	3.75
P	X <sup>2</sup> : 1.84		P >0.05		

Grupların karkas özellikleri incelendiğinde (Tablo 15) farklı yerleşim sıklığı uygulanan bıldırcınlarda EEP katkısının karkas özelliklerine ve iç organ oranları üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 15.** Yerleşim sıklığı uygulanan bıldırcınlarda EEP'nin karkas özellikleri ve iç organ oranları üzerine etkisi.

Özellikler (%)	K	Y	EEP-0.5	EEP-1	EEP-1.5	
<b>Sıcak karkas randımanı</b>	65.36±2.58	66.50±2.04	65.72±2.14	66.76±2.59	66.66±1.92	ÖD
<b>But oranı</b>	35.65±0.69	35.75±0.76	37.00±0.83	35.77±0.39	35.52±0.33	ÖD
<b>Göğüs oranı</b>	36.68±0.84	37.03±1.08	36.09±0.53	35.91±1.07	35.53±0.81	ÖD
<b>Sırt ve boyun oranı</b>	18.88±1.12	18.83±1.23	17.06±0.57	18.65±0.77	19.10±0.70	ÖD
<b>Kanat oranı</b>	8.78±0.75	8.36±0.44	9.83±0.46	9.65±0.52	9.83±0.54	ÖD
<b>Karaciğer oranı</b>	2.34±0.23	2.54±0.20	2.55±0.37	2.48±0.16	2.15±0.12	ÖD
<b>Taşlık oranı</b>	2.25±0.17	2.39±0.05	2.50±0.07	2.42±0.12	2.15±0.10	ÖD
<b>Kalp oranı</b>	0.95±0.08	0.91±0.04	0.93±0.03	0.94±0.04	0.89±0.04	ÖD

ÖD: İstatistikî olarak önemli değil.

Karma yeme farklı miktarlarda ilave edilen EEP'nin kas dokusu yağ asitlerine etkisi Tablo 16' da sunulmuştur. EEP-1 grubunun göğüs kasının PUFA düzeyi diğer gruplara göre daha fazladır. EEP-0.5 grubu, EEP-1.5 grubu ve kontrol grubu arasında fark bulunmazken Y grubunun göğüs kasının PUFA düzeyinin önemli oranda düşük olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). MUFA ve n-3 PUFA düzeyleri incelendiğinde gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Grupların SFA değerleri incelendiğinde, Y grubunun SFA değerinin diğer gruplardan yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). N-6 PUFA düzeyinin ise diğer gruplara oranla en düşük Y grubunda, en fazla EEP-1 grubunda olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.001$ ).

But kası dokusu incelendiğinde Y grubunun PUFA düzeyinin diğer gruplara göre düşük olduğu, en yüksek düzeyin EEP-1 grubunun but kasında olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). EEP gruplarının MUFA düzeyi benzer olup, Y grubunun MUFA düzeyinin diğer gruplara göre düşük olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Y grubunun SFA değeri, diğer gruplara göre yüksek bulunmuştur (P<0.01). N-3 PUFA düzeyi gruplar arasında önemsiz bulunmuştur. Kontrol ve EEP gruplarının n-6 PUFA düzeyinin Y grubundan fazla olduğu tespit edilmiştir (P<0.05).

**Tablo 16.** Yerleşim sıklığı uygulanan bildircinlarda EEP'nin kas dokusu yağ asitleri üzerine etkisi

Özellikler %	K	Y	EEP-0.5	EEP-1	EEP-1.5	P
<b>Göğüs kası</b>						
PUFA	46.97±0.51 <sup>b</sup>	43.10±1.04 <sup>c</sup>	47.58±1.90 <sup>b</sup>	51.85±0.58 <sup>a</sup>	47.36±0.46 <sup>b</sup>	**
MUFA	20.75±0.80	21.68±2.47	21.68±2.36	16.73±2.55	20.37±1.16	ÖD
SFA	31.19±1.24 <sup>b</sup>	34.94±0.63 <sup>a</sup>	29.42±1.42 <sup>b</sup>	29.76±1.28 <sup>b</sup>	31.14±0.74 <sup>b</sup>	*
n-3 PUFA	9.25±0.58	8.01±0.41	9.18±1.19	10.44±0.80	8.87±0.37	ÖD
n-6 PUFA	37.72±0.57 <sup>b</sup>	35.08±0.72 <sup>c</sup>	37.40±0.97 <sup>b</sup>	40.40±0.47 <sup>a</sup>	38.49±0.48 <sup>ab</sup>	***
<b>But kası</b>						
PUFA	44.76±2.68 <sup>b</sup>	40.50±3.61 <sup>c</sup>	45.55±3.35 <sup>ab</sup>	47.53±2.93 <sup>a</sup>	46.85±2.67 <sup>ab</sup>	*
MUFA	24.39±3.08 <sup>a</sup>	21.20±2.24 <sup>b</sup>	23.91±2.34 <sup>ab</sup>	22.61±2.20 <sup>ab</sup>	21.95±3.43 <sup>ab</sup>	*
SFA	30.70±2.81 <sup>b</sup>	36.82±2.75 <sup>a</sup>	29.54±1.07 <sup>b</sup>	29.19±1.76 <sup>b</sup>	29.89±0.61 <sup>b</sup>	**
n-3 PUFA	9.24±1.14	8.19±0.82	8.88±1.01	9.10±0.76	8.47±0.70	ÖD
n-6 PUFA	35.52±3.54 <sup>b</sup>	32.21±3.11 <sup>c</sup>	36.67±4.06 <sup>ab</sup>	38.42±2.20 <sup>a</sup>	38.37±2.09 <sup>a</sup>	*

ÖD: İstatistikî olarak önemli değil. \*:P<0.05 \*\*P<0.01 \*\*\*P<0.001

Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Farklı miktarlarda rasyona ilave edilen EEP'nin yerleşim sıklığı uygulanan bıldırcınlarda iç organ ve yağ dokusu yağ asitlerine etkisi Tablo 17'de sunulmuştur. EEP gruplarının ve kontrol grubunun böbrek dokusunun PUFA düzeyi benzer olup, Y grubuna göre yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). EEP-1 grubunun karaciğer dokusunun PUFA düzeyinin EEP-0.5 ve EEP-1.5 gruplarından fazla olduğu ve gruplar arasında en düşük PUFA düzeyinin Y grubunda olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). Böbrek, karaciğer ve yağ dokusunun MUFA düzeyi önemsiz bulunmuştur.

SFA düzeyi incelendiğinde, Y grubunun böbrek ve karaciğer dokusunun SFA düzeyinin diğer gruplara göre istatistiksel anlamda fazla olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Yağ dokusu SFA düzeyi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Böbrek ve yağ dokusunun n-3 PUFA düzeyindeki farklılıklar gruplar arasında önemsiz bulunmuştur. EEP-1 ve EEP-1.5 gruplarının karaciğer dokusunun n-3 PUFA düzeyinin Y grubundan fazla olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Böbrek dokusunun n-6 PUFA düzeyi Y grubunda diğer gruplara göre daha düşük olup farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Karaciğer dokusunda ise n-6 PUFA düzeyinin en fazla EEP-1 grubunda en az Y grubunda olduğu tespit edilmiş olup farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Tablo 17.** Yerleşim sıklığı uygulanan bildircinlarda EEP'nin iç organ ve yağ dokusu yağ asitleri üzerine etkisi.

Özellikler	K	Y	EEP-0.5	EEP-1	EEP-1.5	P
<b>Böbrek dokusu</b>						
<b>PUFA</b>	43.72±1.07 <sup>a</sup>	36.58±3.17 <sup>b</sup>	44.50±0.81 <sup>a</sup>	44.54±0.52 <sup>a</sup>	43.91±0.26 <sup>a</sup>	**
<b>MUFA</b>	19.51±2.32	19.23±2.12	16.85±0.71	18.21±2.19	18.15±0.51	ÖD
<b>SFA</b>	36.52±2.03 <sup>b</sup>	43.71±3.22 <sup>a</sup>	38.17±0.96 <sup>b</sup>	36.54±1.64 <sup>b</sup>	37.35±0.71 <sup>b</sup>	*
<b>n-3PUFA</b>	2.16±0.24	2.35±0.56	2.78±0.29	2.41±0.29	2.00±0.92	ÖD
<b>n-6PUFA</b>	41.56±1.09 <sup>a</sup>	34.23±3.39 <sup>b</sup>	41.72±0.96 <sup>a</sup>	42.12±0.72 <sup>a</sup>	41.91±0.51 <sup>a</sup>	*
<b>Karaciğer dokusu</b>						
<b>PUFA</b>	40.41±2.68 <sup>b</sup>	37.76±3.61 <sup>c</sup>	41.55±1.35 <sup>b</sup>	45.23±2.93 <sup>a</sup>	43.85±2.67 <sup>ab</sup>	**
<b>MUFA</b>	24.79±3.08	24.80±2.24	24.41±2.34	22.11±2.20	22.85±3.43	ÖD
<b>SFA</b>	33.80±1.81 <sup>b</sup>	36.98±1.75 <sup>a</sup>	34.04±1.07 <sup>b</sup>	32.19±1.76 <sup>b</sup>	33.20±0.69 <sup>b</sup>	*
<b>n-3PUFA</b>	5.24±0.82 <sup>ab</sup>	4.19±0.44 <sup>b</sup>	4.88±0.38 <sup>b</sup>	6.10±0.76 <sup>a</sup>	6.47±0.60 <sup>a</sup>	*
<b>n-6PUFA</b>	35.17±3.54 <sup>bc</sup>	33.21±3.11 <sup>c</sup>	36.67±3.06 <sup>b</sup>	39.42±2.20 <sup>a</sup>	37.37±2.09 <sup>ab</sup>	*
<b>Yağ dokusu</b>						
<b>PUFA</b>	21.69±0.95	20.32±0.82	23.20±1.56	23.38±2.21	24.09±0.60	ÖD
<b>MUFA</b>	36.00±0.60	35.54±2.22	34.36±1.54	35.29±1.23	35.04±0.51	ÖD
<b>SFA</b>	42.01±0.78	43.95±1.18	42.05±0.58	40.43±1.85	40.12±1.01	ÖD
<b>n-3PUFA</b>	2.68±0.14	2.56±0.20	2.60±0.24	2.59±0.36	2.85±0.25	ÖD
<b>n-6PUFA</b>	19.01±0.94	17.76±1.63	20.06±1.48	20.79±1.88	21.24±1.35	ÖD

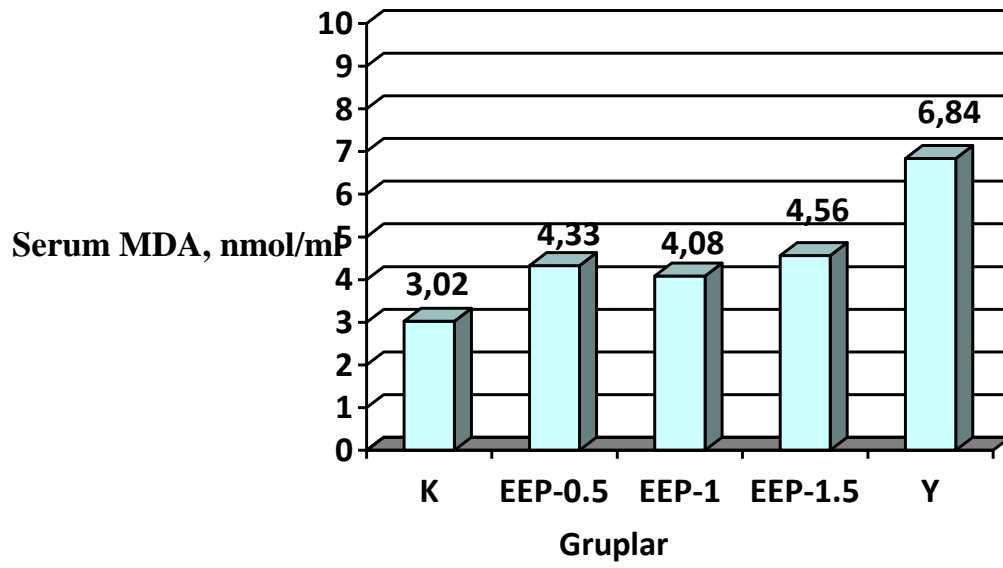
ÖD: İstatistikî olarak önemli değil. \*:P<0.05 \*\*P<0.01.

Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Deneme gruplarının serum MDA düzeyleri ve bazı biyokimyasal parametre değerleri Tablo 18'de gösterilmiştir. Y grubunun serum MDA düzeyi yüksek olup diğer gruplara göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01).

Bazı biyokimyasal parametrelere bakıldığı zaman glikoz, üre, SGOT, total kolesterol, trigliserit, HDL, VLDL, değerleri önemsiz bulunmuştur. Serum albumin ( $P<0.05$ ), kreatinin ( $P<0.05$ ), globulin ( $P<0.001$ ), total protein ( $P<0.001$ ), SGPT ( $P<0.01$ ) ve LDL ( $P<0.001$ ) düzeylerinin diğer gruplara oranla Y grubunda fazla olduğu tespit edilmiştir.

Deneme gruplarının serum MDA düzeyleri aynı zamanda şekil olarak ta verilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7: Deneme gruplarının serum MDA düzeyleri.

**Tablo 18:** Deneme gruplarının serum MDA ve bazı biyokimyasal parametre değerleri

	<b>Kontrol</b>	<b>Y</b>	<b>EEP-0.5</b>	<b>EEP-1</b>	<b>EEP-1.5</b>	<b>P</b>
Serum						
MDA (nM/ml )	3.02±0.27 <sup>c</sup>	6.84±0.28 <sup>a</sup>	4.33±0.33 <sup>b</sup>	4.08±0.24 <sup>b</sup>	4.56±0.40 <sup>b</sup>	**
Glikoz (mg/dl)	310.75±14.09	333.60±7.15	338.00±12.35	318.66±7.66	324.62±11.90	ÖD
Albumin (g/dl)	0.97±0.04 <sup>b</sup>	1.20±0.05 <sup>a</sup>	1.00±0.06 <sup>b</sup>	1.01±0.05 <sup>b</sup>	1.02±0.03 <sup>b</sup>	*
Kreatinin (mg/dl)	0.22±0.02 <sup>b</sup>	0.30±0.05 <sup>a</sup>	0.20±0.01 <sup>b</sup>	0.21±0.01 <sup>b</sup>	0.20±0.01 <sup>b</sup>	*
Globulin (g/dl )	1.30±0.04 <sup>c</sup>	2.07±0.05 <sup>a</sup>	1.52±0.04 <sup>b</sup>	1.46±0.06 <sup>bc</sup>	1.42±0.08 <sup>bc</sup>	***
Total protein (g/dl)	2.27±0.08 <sup>b</sup>	3.22±0.10 <sup>a</sup>	2.51±0.06 <sup>b</sup>	2.43±0.12 <sup>b</sup>	2.44±0.13 <sup>b</sup>	***
Üre (mg/dl)	2.50±0.05	3.00±0.31	2.66±0.33	2.83±0.30	2.62±0.26	ÖD
SGPT (U/l)	1.75±0.25 <sup>c</sup>	3.33±0.88 <sup>a</sup>	2.83±0.30 <sup>ab</sup>	2.00±0.31 <sup>bc</sup>	2.12±0.22 <sup>bc</sup>	**
SGOT (U/l)	186.00±13.63	215.80±2.37	193.00±7.97	192.00±12.88	198.12±15.79	ÖD
Total kolesterol (mg/dl)	163.50±7.07	178.60±2.31	167.67±6.29	168.50±8.22	164.62±7.09	ÖD
Trigliserit (mg/dl)	161.00±6.44	172.80±4.22	168.83±5.84	168.66±3.95	167.75±7.18	ÖD
HDL (mg/dl)	84.50±7.93	91.80±8.61	90.00±3.41	86.83±1.72	90.12±2.43	ÖD
VLDL (mg/dl)	26.25±2.39	29.40±1.46	26.50±2.04	26.83±1.07	28.62±1.75	ÖD
LDL (mg/dl )	81.25±8.80 <sup>b</sup>	102.60±1.50 <sup>a</sup>	88.83±4.71 <sup>b</sup>	83.16±2.61 <sup>b</sup>	82.00±1.56 <sup>b</sup>	***

ÖD: İstatistikî olarak önemli değil. \*:P<0.05 \*\*P<0.01 \*\*\*P<0.001

Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

## 6. TARTIŞMA

Bu deneme, ülkemiz arıcılığında atıl bir ürün olarak işlem gören ve antioksidan, antimikrobiyel, antiülser, antitümör, antienflamatuar, immun sistemi uyarıcı, hipotansif, bakteriyostatik ve bakterisidal vs. birçok etkisi bildirilen (92, 106, 107, 109, 124) propolisin yoğun yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınlarda performans, karkas, yağ asidi ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisini araştırmak amacı ile yapıldı.

### **Performans**

Kanatlı hayvanlarda yem kompozisyonu, yetersiz beslenme, hastalık ve sıcaklık, nem, yerleşim sıklığı vb. gibi çevresel koşullara bağlı olarak oksidatif stres meydana gelebilmektedir. Oksidatif stres sonucunda hayvan sağlığının bozulması ve ürün kalitesinin düşmesine bağlı olarak ekonomik kayıplar rasyona ilave edilecek doğal ve sentetik antioksidan katkılarla önlenebilmektedir (11).

Propolis ülkemiz arıcılığında atıl durumda olan doğal bir katkı maddesi olup antioksidan, antifungal, antibakteriyel, antikarsinojen ve birçok özellikleri olan çok yönlü bir ekstraktır (12). Propolisin yem katkısı olarak kullanıldığı çalışmalarda, yapısında bulunan lezzet artırıcı bileşiklerin yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (12, 124, 133, 134).

Bu denemenin verileri genel olarak değerlendirildiğinde, yoğun yerleşim sıklığında beslenen gruplarda performans değerlerinin kontrol grubuna göre kötü olduğu tespit edilmiştir. Bu durum hayvan büyüdükçe bıldırcın başına düşen taban

alanının azalmasına ve sıkışıklığın artmasına bağlı olabilir. Nitekim yapılan bazı çalışmalarda (37, 40) yerleşim sıklığının artırılmasının performansı dūřürmesinin sebebi olarak; birim alanın azalmasından dolayı hayvanın strese girmesi, yeme ve suya ulaşmanın engellenmesi ve sıkışıklığın ortamın sıcaklığını artırması gōsterilmiřtir.

### **Canlı Ağırlık Ortalamaları ve Canlı Ağırlık Artışı**

Denemenin 28. ( $P<0.05$ ), 35. ve 42. ( $P<0.01$ ) gūnlerinde yapılan tartımlarda kontrol grubunun canlı ağırlık ortalamasının yoğun yerleşim sıklığında beslenen gruplardan fazla olduğu tespit edilmiştir. Yoęun yerleşim sıklığında beslenen EEP katkılı grupların canlı ağırlık ortalamalarının ve canlı ağırlık artışlarının da Y grubuna gōre fazla olduğu tespit edilmiştir. Propolis katkısı canlı ağırlık ortalamalarına ve canlı ağırlık artışlarına olumlu etki yapmıştır.

Nitekim; propolisin yem katkı maddesi olarak kullanıldığı çalışmalarda canlı ağırlığı artırdığı bildirilmiştir (135, 136, 137, 138). Ghisalberti etlik piliç yemine 500 ppm propolis katarak yaptığı bir çalışmada kontrol grubuna oranla propolis grubunda canlı ağırlığın % 20 oranında arttığını bildirmiştir (101). Propolisin canlı ağırlık ortalamasına ve canlı ağırlık artışına olumlu etkisinin yapısında bulunan lezzet artırıcı bileşiklerin yemin lezzetliliğini artırmamasından ve antioksidan etkisinden dolayı olduğu dūřūnőlebilir (101).

## Yem Tüketimi

Grupların yem tüketimi incelendiğinde 29-42. günler arasında (Tablo 12) kontrol ve EEP gruplarının yem tüketiminin Y grubundan fazla olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ).

Y grubuna göre EEP gruplarının yem tüketiminin yükselmesi ve dolayısı ile performansın gelişmesi, propolisli yemlerin lezzetli olmasından ve yapısında reçine, balmumu, bal ve vanilin gibi iştah açıcı maddelerin olmasından kaynaklanabilir (136). Tekeli ve ark. (134) etlik civcivlerde *Z.officinale* (zencefil) ve etanol ekstraktlı propolisin performans, karkas ve bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada; 1. negatif kontrol (antibiyotik içermeyen), 2. pozitif kontrol (antibiyotik içeren), 3. *Z. Officinale* (240 ppm), 4. Propolis (1000 ppm), 5. *Z. Officinale* 120 ppm + Propolis 500 ppm, 6. *Z. Officinale* 240 ppm+ Propolis 1000 ppm, 7. *Z.Officinale* 360 ppm + Propolis 1500 ppm şeklinde 7 deneme grubu oluşturulmuştur. 240 ppm *Z. Officinale* + 1000 ppm propolis kombinasyonu negatif kontrol grubuna göre yem tüketimini artırmıştır. Yazarlar bu durumu ekstraktın etlik piliçler için verilen düzeyine ve yemin lezzetliliğini artırmasına, ayrıca bu doğal ürünlerin sindirim ve pasajının hızlı olmasından dolayı sindirim sisteminin erken boşalmasına, dolayısıyla yem tüketimini artırmasına bağlamışlardır.

Roodsari ve ark. (137) etlik piliç rasyonlarına katılan 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm dozundaki propolis ekstraktının performansa etkisini araştırmışlar ve 37 gün süren çalışmada 4. ve 5. haftalardaki günlük yem tüketiminin ve toplam yem tüketiminin 250 ppm propolis ekstraktı katılan grupta daha fazla olduğunu ( $P<0.05$ ) bildirmişlerdir. Shalmany ve Shivazard (136) da propolisin alkol

ekstraktının yem tüketimini artırdığını bildirmiştir. Tatlı Seven ve ark. (138) sıcaklık stresi altındaki etlik piliçlerin yemine kattıkları 0.5, 1 ve 3 g/kg dozundaki propolisin etkisini araştırdıkları çalışmada 1 g/kg ve 3 g/kg dozundaki propolisin yem tüketimini önemli oranda artırdığını bildirmişlerdir. Özetlenen literatür bulguları ile bu denemenin bulguları uyum içerisindedir.

### **Yemden Yararlanma Oranı**

Deneme gruplarının 29-42. günler arasında yemden yararlanma oranları arasında istatistiksel olarak farklılıklar görülmüştür ( $P<0.01$ ) (Tablo 13).

Yoğun yerleşim sıklığında beslenen propolis katkılı grupların yemden yararlanma oranının Y grubuna göre yüksek olması yem tüketimi ve canlı ağırlık artışının yüksek olmasına bağlanabilir. Roodsari ve ark. (137) propolis ekstraktının artan düzeylerine göre yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini rapor etmiştir. Shalmany ve Shivazard (136) yaptıkları bir çalışmada alkol ekstraktlı propolisin etlik civcivlerde performansa olan etkisini araştırmak için yeme 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm propolis ilave edip 6 hafta beslemişlerdir. Söz konusu araştırmada propolis katılan grupların ortalama canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının kontrol grubuna göre daha iyi olduğu tespit edilmiş olup bu denemenin bulguları ile uyum içerisindedir.

Denli ve ark. (135) propolis ve flavomisin performansı, karkas özellikleri, iç organ ağırlıkları ve bazı serum değerleri üzerine etkisini araştırmışlardır. 150 adet günlük yaşta rastgele 5 gruba, her grubu da 10 kafese 3'er hayvan olacak şekilde yerleştirmişlerdir. Grupları; kontrol grubu (antibiyotiksiz), 10 mg/kg flavomisin grubu, 0.5 g/kg propolis grubu, 1 g/kg propolis grubu ve 1.5

g/kg propolis grubu şeklinde oluşturmuşlardır. Canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı haftalık olarak ölçülmüştür. Karkas özellikleri, iç organ ağırlıkları ve serum değerleri çalışmanın sonunda (35. gün) belirlenmiştir. Sonuçlara göre yemlerine propolis ve flavomisin katılan grupta kontrole göre canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve karkas ağırlığı 14–35. gün arasında önemli düzeyde artmıştır ( $P<0.01$ ). Yemlerine 1 g/kg propolis katılan grubun diğer gruplara göre yemden yararlanma oranı önemli bulunmuş olup ( $P<0.01$ ) bu denemenin bulguları ile uyum içerisindedir. Ziaran ve ark. (139) ise propolis ekstrakt yağının etlik piliçlerde immun sistem ve performans üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Propolis ekstrakt yağını yeme 0, 40, 70, 100, 400, 700 ve 1000  $\text{mg/kg}^{-1}$  dozunda katmışlardır. Deneme sonucunda propolis ekstrakt yağının canlı ağırlık, ortalama günlük canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkasın canlı ağırlığa oranına etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Bu denemenin bulguları ve daha önce yapılmış literatür bilgilerinden elde edilen sonuçlara göre, genel olarak propolisin performans üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. İncelenen literatür bildirişleri dikkate alındığında, propolisin performans üzerine farklı etkilerinin ortaya çıkması; stres ortamının oluşturulamamasına (124) stres ortamlarının farklılığına, kullanılan propolisin bileşimine ve dozuna bağlı olarak değişebileceği kanaatini ortaya çıkarmıştır (140, 141).

## **Karkas Özellikleri**

Karkas verimi ve karkas özellikleri incelendiğinde (Tablo 15), yerleşim sıklığı uygulanan bildirincinlerin rasyonuna farklı miktarlarda katılan propolisin karkas özellikleri ve iç organ oranlarına etkisi önemsiz bulunmuştur. Ancak yapılan bazı çalışmalarda propolisin karkas özelliklerine etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Nitekim Tatlı Seven ve ark. (124) sıcaklık stresi altındaki etlik piliçlerde propolis katkısının göğüs oranı (g göğüs/100 g karkas ağırlığı) ve karkas randımanına etkisinin olduğunu ( $P<0.05$ ), soğuk karkas, kanat, but, sırt, boyun ve abdominal yağ oranlarındaki farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Karkas randımanı ve göğüs eti oranının propolisle beslenen gruplarda kontrol grubuna göre yüksek çıkmasını ( $P<0.05$ ) propolisin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını artırmasındaki pozitif etkisine bağlamışlardır. Bu olumlu etki, antioksidanların besin maddelerinin sindirimini artırmasından ve stres durumunda kortikosteron sentezini azaltmasından ve protein sentezini iyileştirmesinden kaynaklanmaktadır (142). Şahin ve ark. (140) Japon bildirincinleri karma yemlerine %5'lik EEP (0, 6, 12 ml/kg yem) katarak besi performansı ve karkas özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmada 12 ml/kg yem dozunda kullanılan EEP' nin karkas randımanını artırması dışında ( $P<0.05$ ) büyüme performansı, yem tüketimi ve kesim özelliklerine önemli etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları arasındaki farklılıklar gruplar arasında önemsiz bulunmuştur.

Seven (12) kurşun kullanarak oksidatif stres oluşturduğu etlik piliçlerde, C vitamini ve propolis katkısının performans, sindirilebilirlik, karkas özellikleri, kan parametreleri, lipit peroksidasyon ve bazı antioksidan enzim düzeylerine etkisini

araştırmıştır. Kurşunun bazı karkas parametrelerinde (sıcak karkas, soğuk karkas, but ve göğüs) yaptığı olumsuz etkiyi, C vitamini ve propolis katkısının rakamsal olarak iyileştirdiğini bildirmiştir. C vitamini ve propolis kullanılan grupların göğüs parametresi dışında, kontrol grubu ile istatistiksel anlamda benzerlik göstermesi antioksidan özellik gösteren bu katkıların yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine olumlu etki göstermesine bağlanmıştır. Kanat ve abdominal yağ oranı gruplar arasında önemsiz bulunmuştur.

Denli ve ark. (135) Japon bildircinlarının yemlerine 10 ppm flavomisin, 0.5, 1 ve 1.5 g/kg yem propolis katarak yaptıkları çalışmada serum, karkas özellikleri ve büyüme performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Karkas randımanı, abdominal yağ, karaciğer ve taşlık ağırlığı bakımından gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın verileri ile bu deneme bulguları paralellik göstermiştir.

Ziaran ve ark. (139) etlik piliç yemlerine 0, 40, 70,100, 400, 700, 1000 ppm dozunda propolis ekstraktı katarak, performans ve bağışıklık sistemi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, propolisin karkas randımanı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Bu denemenin bulguları ve incelenen literatür bulgularından da görüldüğü üzere, propolisin karkas özelliklerine genellikle istatistiksel anlamda önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır (135, 139, 140). Bazı çalışmalarda (12,124) ise propolisin karkas özelliklerine istatistiksel anlamda önemli pozitif etkiler oluşturması stresin kaslar üzerindeki etki şiddeti ile ilgilidir. Karkasın negatif etkilenmesi stresin kaslar üzerinde oluşturduğu dejenerasyon ve buna bağlı olarak kas kaybının oluşmasından kaynaklanmaktadır. Propolis gibi antioksidan katkıları

stresin etkisini azaltarak kas dejenerasyonunu iyileştirmekte ve kas kaybını da önleyebilmektedir (124). Ancak bu denemede karkas parametrelerinin etkilenmemesinin sebebi olarak, stresin önemli oranda kas dejenerasyonuna neden olmamasından kaynaklandığı kanısını doğurmuştur.

### **Yağ Asitleri**

Uzun yıllar boyunca yağ asidi kompozisyonu etin kalite özellikleri bakımından ve insan sağlığı açısından ilgi görmüştür (143, 144, 145). Kanatlı karma yemindeki linoleik ve alfa-linolenik asit gibi uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri ince bağırsaklardan değişmeden emilir ve dokularda bulunan lipitlerin yapısına katılır (144). Mourot ve Hermier (145) domuz ve kanatlıların yenilebilir dokularında diğer çiftlik hayvanlarına göre daha az yağ depolandığını, bu hayvanların deri altı ve abdominal bölgelerinde depolanan yağın miktar ve bileşiminin rasyondaki değişikliklerden etkilendiğini, özellikle etlik piliçlerin bu duruma daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Son yıllarda piliç etinin omega-3 çoklu doymamış yağ asidi içeriğini artırmak için karma yeme keten yağı, kolza yağı, soya yağı, zeytinyağı ve balık yağı gibi yağlar katılmaktadır (83). Bu çalışmalardan birinde Azman ve ark. (146) etlik piliç karma yemlerine soya yağı, tavuk yağı ve sığır iç yağı katarak büyüme performansı, karın yağı, but derisi, but ve göğüs kası yağ asitleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Soya yağı katılan yemleri tüketen grupta but derisi, göğüs kası ve karın yağında uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin, tavuk yağı tüketen grupların dokularında oleik asitin ve iç yağ tüketen grupların but derisi ve karın yağında doymuş yağ asitlerinin birikiminin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, etlik piliç

rasyonlarına katılan yağların karkas yağ asidi kompozisyonunu değiştirdiğini bildirmişlerdir. Manilla ve ark. (147) farklı yağ kaynaklarının etlik piliçlerin karkas yağ asidi kompozisyonuna etkisini araştırmak amacı ile yeme ayçiçeği, keten tohumu, balık yağı ve sığır iç yağını 40 g/kg dozunda katmışlardır. Kontrol grubu ise yağ eklenmemiş bir rasyon ile beslenmiştir. Göğüs kası ve abdominal yağın yağ asidi profili rasyona bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Ayçiçeği yağı, keten tohumu yağı ve balık yağı bu dokularda çoklu doymamış yağ asidi içeriğini artırırken sığır iç yağı azaltmıştır ( $P<0.001$ ). Toplam PUFA değeri bitkisel yağla (ayçiçeği ve keten tohumu yağı) beslenen piliçlerde, balık yağı ile beslenenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Balık yağı ile beslenen piliçlerin dokularında uzun zincirli n-3 PUFA'lar (DHA, DPA asit, EPA) diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Sığır iç yağı ile beslenenlerde ise toplam MUFA ve SFA değerleri daha yüksek bulunmuştur. Ertaş ve ark. (148) Japon bildircinleri karma yemine kişniş tohumu katarak göğüs kası yağ asidi kompozisyonuna etkisini araştırmışlardır. Kişniş tohumunu rasyona % 0.5, 1, 2 ve 4 oranında katmış, kontrol grubunu ise temel rasyon ile 5 hafta süresince beslemişlerdir. Kişniş tohumu kullanılan gruplarda SFA (palmitik asit ve stearik asit) seviyesininin azaldığını, MUFA ve PUFA (özellikle n-3 PUFA) seviyesinin arttığını tespit etmişlerdir ( $P<0.01$ ). Bütün bu çalışmalar ışığında görüldüğü üzere rasyonun bileşiminin değişmesi ile etin yağ asidi kompozisyonu değişmektedir (146, 147, 148, 149). Karkas yağının yağ asidi kompozisyonu ile yem yağının yağ asidi kompozisyonu arasında büyük bir benzerlik bulunmaktadır. Doymuş yağ asidi açısından zengin rasyonla beslenen kanatlılardan elde edilen ürünler doymuş yağ asidi, doymamış yağ asidi bakımından zengin rasyonlarla beslenenlerden elde

edilen ürünler ise doymamış yağ asidi yönünden zengin olmaktadır (149). Propolisin yağ asidi içeriği, toplandığı bölgenin konumuna, toplanma zamanına ve bitki kaynaklarına göre farklılık göstermektedir (101, 106). Propolisin yapısında yaklaşık % 60.2 oranında lipit bulunup bunun % 49.09' unu yağ asitleri %50.91'ini ise steroller, hidrokarbonlar ve uzun zincirli alkoller gibi sabunlaşmayan maddeler oluşturur. Doymuş yağ asidi olarak palmitik asit ve stearik asit, doymamış yağ asidi olarak ise nervoik, eikosapentaenoik, araşidonik, oleik, linoleik ve linolenik asitler oluşturmaktadır (114,150). Bu denemede propolis Karabük ili ve çevresindeki arı yetiştiricilerinden toplanmış olup, yapılan analiz sonucunda EEP'nin yapısında %44.89 oranında doymuş yağ asidi %53.81 oranında ise doymamış yağ asidi bulunmaktadır (Tablo 9).

Farklı miktarlarda rasyona ilave edilen propolis gruplarında kas (Tablo 16) ve iç organlarda (Tablo 17) PUFA'lar artmıştır. Propolisin PUFA düzeylerini artırması öncelikle antioksidan özelliği ile ilgilidir. Nitekim antioksidanlar, doku yağlarının özellikle de PUFA'ların peroksidasyonunu engelleyerek etkilerini göstermektedirler. Bu denemede görüldüğü üzere özellikle EEP gruplarının PUFA düzeylerindeki önemli artış yukarıda bahsedilen sebeple ilişkilendirilmiştir. Propolisin güçlü antioksidan özelliği (12, 13, 97, 98 106, 120) yerleşim sıklığındaki bıldırcınların doku yağ asidi düzeyleri üzerinde olumlu etkiye neden olmuştur. Nitekim etlik piliçlerde rasyona antioksidan etkili tarçın katılan bir çalışmada (151); serum ( $P<0.01$ ) ve but yağının ( $P<0.05$ ) PUFA düzeyinde artış tespit edilmiştir. Bu durum tarçının antioksidan etkisine bağlanmıştır. Elde edilen bulgularla bu denemenin bulguları paralellik göstermektedir.

Özellikle Y grubunun dokularındaki yağ asidi düzeyi incelendiğinde, genel olarak PUFA içeriğinin diğer gruplara göre önemli oranda düştüğü tespit edilmiştir. Bu durum stres durumunda yağ metabolizmasında öncelikle enerji kaynağı olarak doymamış yağ asitlerinin kullanılmasıyla alakalı olabilir. Dokularda doymamış yağ asidi oranı azalırken doymuş yağ asidi oranında artma görülür (151). Bu denemede de yerleşim sıklığının oluşturduğu stresin etkisinden dolayı Y grubunda SFA'ların daha yüksek olduğu görülmektedir. Propolisin özellikle antioksidan özelliğinden dolayı, stres ortamında lipit peroksidasyonu önleyerek stresi azaltıcı etki gösterdiği (152) ve bundan dolayı PUFA'ların çok fazla kullanımını önleyerek EEP gruplarında Y grubuna oranla dokularda daha fazla PUFA'ların kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Dokuları ayrı ayrı incelediğimiz zaman (Tablo 16) farklı miktarlarda rasyona eklenen propolis, EEP gruplarında, Y grubuna göre göğüs kas dokusunun PUFA ( $P<0.01$ ) ve n-6 PUFA ( $P<0.001$ ) düzeyini artırmıştır. But kası yağ asidi profili incelendiğinde EEP gruplarının PUFA ve n-6 PUFA düzeylerinde artış ( $P<0.05$ ) görülmüş olup, göğüs kasına göre istatistiksel anlamda daha az önemli bulunmuştur. Karaciğer, böbrek ve yağ dokusunun MUFA düzeyinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Çiftçi ve ark. (151) kanatlı etinin genel olarak düşük yağ ve özellikle yüksek PUFA içeriği nedeniyle tüketicinin istediği özelliklere sahip olduğunu, günümüzde insan sağlığı açısından PUFA içerikli rasyonların daha fazla önem kazandığını, etlik piliçlerde rasyonla alınan yağ asitlerinin iskelet kasındaki yağ asit düzeylerini etkilemede önemli bir faktör olduğunu bildirmişlerdir. Farklı yağ içeriklerine sahip rasyonların yedirildiği etlik piliçlerde vücut yağının depolanmasında meydana gelen değişiklikler farklı

oranlarda oluşan yağ sentezi veya yağ oksidasyonuna bağlı olabilir. Bu denemede farklı miktarlarda rasyona ilave edilen propolisin iç organ yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerine baktığımız zaman (Tablo 17) böbrek ve karaciğer dokularında PUFA içeriğinin arttığı ( $P<0.01$ ), özellikle n-6 PUFA düzeyinin artışının ( $P<0.05$ ) istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür. Kontrol grubuna göre EEP gruplarının böbrek ve karaciğer dokularında PUFA ve n-6 PUFA içeriği önemli oranda yüksek bulunmuştur. Şimşek ve ark. (62) yerleşim sıklığı azaldıkça etin yağ oranının azaldığını, protein oranının arttığını, toplam SFA ve MUFA oranının azaldığını, toplam PUFA (n-3 PUFA ve n-6 PUFA) oranının ise arttığını bildirmişlerdir. Bu denemenin verileri de bu bulguları destekler niteliktedir.

### **Serum MDA Düzeyi ve Kan Parametreleri**

Yerleşim sıklığının artması, oksidatif strese (11) ve MDA üretimine neden olmaktadır (153). MDA lipid peroksidasyonun son ürünü olup, lipid peroksidasyonu kantitatif olarak değerlendirmek için kullanılan yöntemlerden bir tanesidir (91, 153). Kalabalık ortamda yetiştirme oksidatif yıkımı ve MDA'nın oluşumunu artırmaktadır (62). Bu denemede yerleşim sıklığı artırılarak stres oluşturulan ve temel rasyon ile beslenen Y grubunda, serum MDA düzeyi (Tablo 18) diğer gruplara oranla oldukça yüksek bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Y grubuna göre EEP gruplarının serum MDA düzeyinin az olması, propolisin antioksidan etkisinden kaynaklanabilir. Seven (12) etlik piliçlerde kurşun ile stres oluşturduğu çalışmada, kurşun eklenen grupta MDA düzeyinin yüksek olduğunu, propolis ve vitamin C katılan grupların MDA düzeyinin kurşun ile stres oluşturulan gruba göre düşük olduğunu bildirmiştir. Propolis bileşiminde bulunan CAPE ve

flavonoidlerden dolayı MDA düzeyini düşürmektedir. CAPE reaktif oksijen türlerinin üretimini bloke ederek MDA düzeyini düşürmektedir (122). Padmavathi ve ark. (154) propolisi göğüs kanseri oluşturulmuş dişi ratları tedavi etmek amacıyla kullandıkları çalışmada, lipit peroksidasyon ve antioksidan enzimler üzerine etkisini araştırmış ve propolisin kanserli grubun meme ve karaciğer dokusunda lipit peroksidasyonu önemli derecede azalttığını bildirmiştir ( $P<0.001$ ). Özetlenen literatürlerde (12, 62, 122, 154) propolisin MDA seviyesini azaltarak antioksidan etki yaptığı görülmektedir. Çalışmaların verileri bu denemenin bulgularını desteklemektedir.

Yerleşim sıklığının artırılması, kanatlı hayvanlar için bir stres faktörüdür (11). Stres durumunda adrenal bezden salgılanan kortikosteronun etkisiyle glikojen depolarının kullanımı ve glikoneogenezisin hızlanması ile serum glikoz düzeyi artmaktadır (155). Erişir ve Erişir (2) bildircinlerin yerleşim sıklığını arttırarak bazı biyokimyasal kan parametrelerinin nasıl etkilendiğini araştırmışlardır. Çalışmada erkek ve dişi bildircin civcivleri kullanılmış ve 3 hafta sonra cinsiyete göre ve yerleşim sıklığına göre gruplara ayrılmıştır. Erkekler 49. gün, dişiler ise bir dönem yumurta alındıktan sonra 135. günün sonunda kesilmiştir. Yerleşim sıklığı arttıkça erkek bildircinlerin serum glikoz düzeyi istatistiki olarak önemli düzeyde artmış ( $P<0.001$ ), dişi bildircinlerin ise serum glikoz düzeyi önemli düzeyde azalmıştır ( $P<0.001$ ). Araştırmacılar bu durumun dişilerin daha uzun süre yerleşim sıklığına maruz kalmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Bu denemede ise yerleşim sıklığı oluşturulan gruplarda sıklık arttıkça serum glikoz düzeyi rakamsal olarak artmış, fakat istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Fiziksel aktivitenin kolesterol seviyesi üzerine, özellikle de HDL kolesterol seviyesine etkisi önemlidir. Yerleşim sıklığı azaltıldığında serum total kolesterol ve HDL kolesterol seviyesi azalmaktadır. Ayrıca yerleşim sıklığının azaltılmasıyla piliçler için daha fazla hareket etme imkânı sağlanabileceğinden dolayı etteki yağ oranı azalır, protein oranı artmaktadır (62).

Özbey ve Esen (59) kekliklerle yaptıkları bir araştırmada, yerleşim sıklığı arttıkça kan total kolesterol, trigliserit, üre ve glikoz seviyelerinin arttığını ( $P<0.05$ ) tespit etmişlerdir. Bu denemede, kontrole göre diğer gruplarda toplam kolesterol seviyesi ve HDL kolesterol seviyesi artmış, EEP gruplarında ise Y grubuna göre istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Biavatti ve ark. (156) ise *Alternanthera Brasiliana* ekstraktının, keten tohumu yağının ve propolisin, etlik piliçlerde kan parametreleri üzerine etkisini araştırmış ve bunların kolesterol, glikoz ve trigliserit üzerine bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Stres durumunda kanda SGOT düzeyi artmaktadır (157). Hücre membranının geçirgenliğinin değişmesi ya da hücrenin parçalanması ile hücre içi ortamda sentezlenen SGOT ve SGPT'nin kana geçip, serumda yüksek konsantrasyonlara ulaşması ve bu enzimlerin aktivitesinin artması karaciğer hasarının en önemli göstergesidir (155). Bu denemede serum SGOT düzeyi istatistiksel olarak önemsiz bulunup, SGPT düzeyi kontrole göre Y grubunda oldukça yüksek bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Japon bildircinlerinde yapılan bir çalışmada (58), yerleşim sıklığı arttıkça SGOT ve SGPT düzeyindeki artışın önemli olduğu bildirilmiştir ( $P\leq 0.05$ ).

Denli ve ark. (135) bildircinlerde flavomisin ve propolis kullanarak yaptıkları bir çalışmada kontrol grubuna göre flavomisin kullanılan grubun SGOT

ve SGPT enzim aktivitelerinde artış olduğunu, propolis kullanılan grupta ise azalma görüldüğünü bildirmiş ve bu sonuçlara dayanarak propolisin karaciğer hasarına karşı koruyucu etkisi olabileceğini savunmuşlardır. Bu denemede EEP gruplarının SGPT düzeyinin, Y grubuna göre az olması Denli ve ark. (135)'nın belirttiği gibi propolisin karaciğeri koruyucu etkisinden kaynaklanmış olabilir. Seo ve ark. (158) ise propolisin karaciğer hasarına karşı koruyucu etkisinin faz-1 enzimlerini inhibe edip faz-2 enzimlerini indüklemesinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Hegazi ve ark. (159) *S.aureus* ve *E. coli* ile enfekte edilen ratlarda propolis uygulamasından sonra SGOT ve SGPT aktivitesinin kontrol seviyesine döndüğünü, propolisin enfekte ratlarda serum total lipitin normal düzeyde kalmasını sağladığını ve karaciğer hücreleri tarafından yapılan protein sentezine anabolik etki yaptığını bildirmiştir. Fuliang ve ark. (160) obez hale getirdikleri ratlarda propolisin kan glukoz, MDA, total kolesterol, trigliserit, LDL kolesterol, VLDL kolesterol seviyesini düşürdüğünü ve serum HDL seviyesini artırdığını, diyabetli ratlarda propolisin kan glukoz seviyesini kontrol ettiğini, glukoz metabolizmasını ve kan lipit seviyesini ayarladığını, lipit peroksidasyon sonucu oluşan ürünleri ve serbest radikalleri temizlediğini bildirmişlerdir.

Albümin ve kreatinin ( $P<0.05$ ), globulin, total protein ve LDL ( $P<0.001$ ) değerleri yerleşim sıklığı uygulanan gruplarda özellikle Y grubunda kontrole göre oldukça yüksek bulunmuştur. Bu araştırma sonuçlarıyla farklı araştırma sonuçları arasında, incelenen parametreler yönüyle farklılıklar olduğu görülmüştür. Nitekim Denli ve ark. (135) Japon bildircinlarında rasyona katılan flavomisin ve propolisin serum, karkas özellikleri ve büyüme performansı üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; ALP, toplam protein, ürik asit, kolesterol ve trigliserit

düzeşinin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Silici ve Güçlü (133) ise yumurtacı damızlık Japon bildircınlarının rasyonlarına 0, 1 ve 4 g/kg oranında propolis ve 0,5 mg/kg CAPE katarak yaptıkları çalışmada verim, kuluçka performansı, yumurta kalitesi ve bazı serum parametrelerine etkisini incelemişlerdir. Bir g/kg propolis ilavesinin kontrol grubuna göre önemli değişikliklere sebep olmadığını ( $P>0.05$ ), 4 g/kg propolisin ise ürik asit düzeyinde artmaya ( $P<0.001$ ), total kolesterol düzeyinde azalmaya ( $P<0.05$ ), erkek bildircınlarda ise ALP ve SGPT aktivitesinin artmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca erkek bildircınlarda, karaciğer hasarının başlıca göstergesi olan ALP ve SGPT düzeyinin yükselmesini propolisin yüksek dozda kullanılmasının karaciğerde oluşturabileceği olumsuz etkiye bağlamışlardır ( $P<0.001$ ).

Silici ve ark. (161) yumurta tavuğu rasyonlarına 0, 0.5, 1, 3, 6 g/kg oranında propolis ve 0.5 mg/kg dozunda CAPE katarak yaptıkları çalışmada trigliserit konsantrasyonu bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığını, propolis verilen gruplarda kontrol grubuna göre düşüş tespit edildiğini, toplam kolesterol bakımından farklılıkların görülmediğini, en düşük glikoz düzeyinin kontrol ile 0.5 g/kg propolis katılan grupta görüldüğünü bildirmişlerdir ( $P<0.05$ ). Tatlı Seven ve ark. (152) sıcaklık stresi altında bulunan etlik piliçlerde rasyona katılan propolisin kan glikoz, albümin, total kolesterol, VLDL kolesterol ve trigliserit düzeyini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Seven (12) oksidatif strese maruz bırakılmış etlik piliçlerde rasyona katılan antioksidan etkili vitamin C ve propolis katkısının kan glikoz, albümin, total kolesterol, SGPT, HDL, seviyelerini etkilemediğini, trigliserit seviyesini istatistiksel olarak düşürdüğünü ( $P<0.05$ ) tespit etmiştir. Kan serumundaki bazı

enzimler (SGOT ve SGPT) karaciğer hasarının indikatörü olarak bilinmektedir ve oksidatif stres durumunda artmaktadır. Bu artış oksidatif stres durumlarında karaciğer sitozollerinden kan sıvısı içine sözü edilen enzimlerin geçmesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü hepatik hücrelerde yaralanmalar olduğundan dolayı kan içerisine bu enzimler kaçarak kandaki düzeylerinde artış meydana gelmektedir. Özellikle SGPT'nin, karaciğerde daha yoğun düzeyde olmasından dolayı karaciğerle ilgili hasarlar olduğunda bu enzimin serumda belirgin olarak arttığı görülmektedir (162, 163, 164). Bu özellikle serumda SGPT düzeyinin yerleşim sıklığı grubunda önemli oranda yükseldiği ve propolis katkılı gruplarda (EEP-1 ve EEP-1.5) bu düzeyin önemli oranda azaldığı tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ) (Tablo 18). Nitekim tavşanlarda yapılan bir çalışmada (164) oksidatif hasar oluşturulan hayvanlarda SGPT düzeyinin önemli oranda yükseldiği, propolis gibi antioksidan etkili vitamin C katkısının ise SGPT düzeyini önemli oranda azalttığı belirlenmiş ( $P<0.05$ ) olup bu denemenin bulguları ile uyum içerisindedir.

Bu denemede serum protein değerlerinde gruplar arasında istatistiki farklılıklar oluşmuştur. Serum protein düzeyleri immun sistem üzerine etkilidir ve stresi artırıcı hastalık, toksisite gibi durumlarda immun sistemin bozulmasından dolayı bu değerlerde artışlar görülebilmektedir (165). Ratlarda sodyum floritin toksisitesine karşı diyetle arı polenin koruyucu etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (166) toksisite grubunda alkalın fosfataz aktivitesi, üre, kreatinin, sodyum ve potasyum düzeylerinde önemli bir artış tespit edilirken aynı parametreler yönünden arı poleni grubunda önemli bir azalma olduğu bildirilmiştir. Yine farklı yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınların yemlerine arı poleni katılan bir çalışmada (50) yerleşim sıklığının yarattığı oksidatif stres

sonucu serum albumin, globulin, total protein ve üre düzeyinde önemli bir artış görülürken, diyetle arı poleni katkısı ile söz konusu bu parametrelerin düzeyinde azalma meydana getirdiği ve özellikle serum üre düzeyini önemli oranda düşürdüğü tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Bu denemede de serum proteinlerinin oksidatif strese bağlı olarak önemli düzeyde yükseldiği belirlenmiştir.

İlgili literatürlerde (12, 50, 164) görüldüğü üzere stres ortamına ve şiddetine göre kan parametreleri üzerine etkilerin değişebileceği belirlenmiştir. Bu denemede yerleşim sıklığının artırılmasının genel olarak kan parametrelerini etkilediği görülmüştür. Yeme katılan propolis yerleşim sıklığından kaynaklanan stresin kötü etkilerini azaltıcı yönde etki göstermiştir.

Sonuç olarak, bıldırcın karma yemlerine katılan farklı miktarlardaki propolisin genel anlamda performans üzerinde iyileştirici etki yaptığı özellikle 1 g/kg dozunda kullanılan propolisin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Propolis katılan grupların serum MDA seviyesinin azalması, propolisin lipid peroksidasyonunu önlediğini ve antioksidan etkiye sebep olduğunu göstermiştir. Propolisin yapısında bulunan lezzet verici bileşiklerden dolayı yem tüketimini, canlı ağırlığı ve yemden yararlanmayı artırarak performans üzerine olumlu etki yaptığı ve özellikle göğüs kasında PUFA düzeyini artırdığı belirlenmiştir. Bu deneme ile özellikle yoğun yerleşim sıklığında beslenen bıldırcınlarda propolisin performansı artırması ve etin yağ asidi kompozisyonunu istenen yönde değiştirmesinden dolayı, stres ortamında beslenen kanatlıların yemlerine katkı maddesi olarak katılmasının faydalı olacağı kanısı doğmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Koçak C. Bıldırcın üretimi. Ege Zootečni Dem. Yay. 1, Bornova, İzmir: Bilgehan Basımevi, 1985.
2. Erişir M, Erişir Z. Yerleşim sıklığı arttırılan bıldırcınların (*Coturnix coturnix japonica*) bazı kimyasal kan parametrelerindeki değışiklikler. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26: 491–496.
3. Rice JE, Botsford HE. Practical poultry management. 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc, New York, NY: 1925.
4. Thaxton JP, Dozier WA, Branton SL, et al. Stocking density and physiological adaptive responses of broilers. Poultry Science 2006; 85: 819–824.
5. Cravener TL, Roush WB, Mashaly MM. Broiler production under varying population densities. Poult Sci 1992; 73(3): 427–433.
6. Oğan M. Broiler üretiminde değışik yerleşim sıklığı ve kesim yaşlarında büyüme ve ekonomik verimlilik. Uludağ Üni Vet Fak Derg 1995; 14 (1–2–3):19–29.
7. Siegel HS. Effect of population density on the pituitary adrenal cortical axis of cockeres. J Poultry Sci 1960; 39: 500–510.
8. Siegel PB, Siegel HS. Endocrine responses of six stocks of chickens reared at different population densities. Poult Sci 1969; 48: 1425–1433.
9. Pesti GM, Howarth B. Effect of population density on the growth, organ weights and plasma corticosterone of young broiler chicks. Poult Sci 1983; 62: 1080- 1083.
10. Freeman BM. The stress syndrome. World's Poult Sci J 1987; 43: 15–19.
11. Çelik L, Serbester U, Kutlu HR. Kanatlı hayvanlarda oksidatif stres oluşumu ve önlemi. Kümes Hayvanları Kongresi. Erciyes Üni Seyrani Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 07–09 Ekim Kayseri 2010.
12. Seven İ. Oksidatif strese maruz etçi piliçlerde antioksidan etkili vitamin C ve propolis katkılı yemlerin performans, sindirilebilirlik, karkas özellikleri, kan parametreleri, lipid peroksidasyonu ve bazı antioksidan enzim düzeyleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008.
13. Tatlı Seven P. The effects of dietary Turkish propolis and vitamin C on performance, digestibility, egg production and egg quality in laying hens under different environmental temperatures. Asian-Aust J Anim Sci 2008; 21: 1164–1170.
14. Shanaway MM. Quail Production Systems. A review. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1994.
15. Sarıca M, Camcı Ö, Selçuk E. Bıldırcın, sülün, keklik, etçi güvercin ve devekususu yetistirciliği. OMU Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:10. 2. Baskı. 1998.
16. Poyraz Ö, Akıncı Z, Erdoğan M, Gürler Ş. Bıldırcınlarda cinsel olgunluk mevsiminin bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. Lalahan Hayvan Araştırma Enstitüsü Dergisi 2002; 42 (1); 45- 58.

17. Erener G. Possibilities of using triticale in japanese quail diets. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 2001; 3(1): 36–41.
18. Akıncı Z, Koçak S, Tekerli M, Akcan A. Relationship between egg weight loss rate and embryonic development during incubation in quail eggs. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 2001; 3(1): 31–35.
19. Ernts RA. Raising and propagating japanese quail. *Agr Sci Univ of California, Leaflet* 2738, 1978.
20. Yazgan O, Boztepe S, Öztürk A, Parlat SS, Dağ B. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) farklı yerleşim sıklığı ve aydınlatma programlarının besi performansı ve cinsel olgunluk yaşına etkileri. *Tr J of Veterinary and animal Science* 1996; 20: 261–265.
21. Făitarone ABG, Pavan AC, Mori C, et al. Economic traits and performance of italian quails reared at different cage stocking densities. *Brazilian Journal of Poultry Science Revista Brasileira de Ciēncia Avicola* 2005; Jan-Mar / v.7/n.1/19–22.
22. Imai C, Mowlah A, Saito J. Storage stability of japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*) eggs at room temperature. *Poultry Sci* 1986; 65: 474–480.
23. Aksoy FT. *Tavuk Yetistirciligi*. 3. Baskı, Ankara: Sahin Matbaası, 1999.
24. Dilmen S, Özgen H. Yeni bir protein kaynağı bıldırcın (*Coturnix coturnix Japonica*). *AÜ Vet Fak Yayınları* 1971; No: 280.
25. Akçapınar H, Özbeyaz C. *Hayvan yetiştiriciliği genel bilgileri*. Ankara: Kariyer Matbaacılık, 1999.
26. Bollengier LS, Mitchell MA, Utomo DB, Williams PEV, Whitehead CC. Influence of high dietary vitamin E supplementation on egg production and plasma characteristics in hens subjected to heat stress. *Br Poult Sci* 1998; 39: 106–112.
27. Mench JA, Van Tienhoven A, Marsh JA, et al. Effects of cage and floor pen management on behavior, production, and physiological stress responses of laying hens. *Poult Sci* 1986; 65: 1058–1069.
28. El-Lethey H, Aerni V, Jungi TW, Wechsler B. Stres and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *Br Poult Sci* 2000; 41: 22–28.
29. Freeman BM. Stress and the domestic fowl: Physiological Fact or Fantasy? *World's Poult Sci J* 1985; 41: 45–51.
30. Siegel HS. Adrenals, stress and the environment. *World's Poult Sci J* 1971; 27: 327–349.
31. Siegel HS. Immunological responses as indicators of stress. *World's Poult Sci J* 1985; 41: 36–44.
32. Onbaşlar EE. Kanatlılarda stres. *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 2005; 15,2: 30–35.
33. Hill JA. Indicators of stress in poultry. *World's Poult Sci J* 1983; 39: 24–32.
34. Vatansever H. *Bıldırcın üretim sistemleri*. Ankara: Kardelen Ofset, 1988.
35. Bessei W. Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal* 2006; 62: 455–466.

36. Heckert RA, Estevez I, Russek Cohen E, Pettit Riley R. Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poultry Science* 2002; 81: 451–457.
37. Yadgari L, Kinreich R, Druyan S, Cahaner A. The effects stocking density in hot conditions on growth, meat yield and meat quality of featherless and feathered broilers. XII European Conference. *World's Poultry Science Journal. Book of abstracts* 62, 603 Verona, Italy 2006 .
38. Türkyılmaz MK. The effect of stocking density on stress reaction in broiler chickens during summer. *Turk J Vet Anim Sci* 2008; 32(1): 31–36
39. Puron D, Santamaria R, Segaura JC, Alamilla JL. Broiler performance at different stocking densities. *J Appl Poult Res* 1995; 4: 55–60.
40. Jayalakshmi T, Kumararaj R, Sivakumar T, Vanan TT, Thiagarajan D. Influence of stocking densities on litter moisture, microbial load, air ammonia concentration and broiler performance. *Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences* 2009; 5 (3) :80–86, May-June.
41. Erensayın C. Bilimsel teknik pratik tavukçuluk. 72 TDFO, Tokat: 1991.
42. Škrbić Z, Pavlovski Z, Lukić M. Stocking density-factor of production performance, quality and broiler welfare. *Biotechnology in Animal Husbandry* 2009; 25 (5–6): 359–372.
43. Koçak Ç, Altan Ö, Akbaş Y. Japon bıldırcınlarının çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi* 1995; 19(1) : 65–71.
44. Camcı Ö. Entansif bıldırcın yetiştiriciliği. *Teknik Tavukçuluk Dergisi* 1992; 75: 44–51.
45. Esteves I. Density allowance for broilers: where to set the limits. *Poultry Science* 2007; 86: 1265–1272.
46. Tozluca A. Japon bıldırcınlarında farklı besleme şartlarında canlı ağırlığa göre yapılan seleksiyonun etkinliği ve diğer verim özelliklerine etkileri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Konya: Selçuk Ün. FBE, 1993.
47. Feddes JJR, Emmanuel EJ, Zuidhof MJ. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake and carcass quality at different stocking densities. *Poultry Science* 2002; 81: 774–779.
48. Dozier WA, Thaxton JP, Purswell JL, Olanrevaju HA, Roush WB. Stocking density effect on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. *Poultry Science* 2006; 85: 344–351.
49. Kaynak İ, Güneş H, Koçak Ö. Yerleşim sıklığının broiler performansına etkileri. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* 2010; 36 (1): 9–19.
50. Seven İ, Tatlı Seven P, Sur Aslan A, Yıldız N. Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Japon Bıldırcınlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Rasyona Katılan Arı Poleninin Etkileri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 2011; 8(3): 173-180
51. Şengül T, Taş N. Bıldırcınlarda farklı kafes sıklığının verim performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *YUTAV'97. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı* 432–437 İstanbul 1997.

52. Ayaşan T, Baylan M, Uluocak AN, Karasu Ö. Japon bıldırcınlarında eşey ve değişik sıklıklarda barındırmanın besi özelliklerine etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 2000; Cilt 2 Sayı 1: 47–50.
53. Nagarajan S, Narahari D, Jayaprasad IA, Thyagarajan D. Influence of stocking density and layer age on production traits and egg quality in Japanese quail. *Br Poult Sci* 1991; 32, (2): 243–248.
54. Özçelik M, Erişir Z, Esen A. Japon bıldırcınlarında yerleşim sıklığının ve yaşın yumurta özelliklerine etkisi. *Vet Hek Dern Derg* 1999; 70 (1–2): 55–64.
55. Yörük MA, Lâçin E, Hayırlı A, Yıldız A. Humat ve probiyotiklerin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen japon bıldırcınlarında verim özellikleri, yumurta kalitesi ve kan parametrelerine etkisi. *YYÜ Vet Fak Der* 2008; 19(1):15–22.
56. Freeman BM. Stress and the domestic fowl: a physiological reappraisal. *World's Poult Sci J* 1976; 32: 249- 256.
57. Donaldson WE, Christensen VL, Krueger KK. Effects of stressors on blood glucose and hepatic glycogen concentrations in turkey poults. *Comp Biochem Physiol A Comp Physiol* 1991; 100: 945–947.
58. Azeem A, Azeem FA. The Influence of different stocking density and sex on productive performance and some physiological traits of japanese quail. *Egypt Poult Sci* 2010; 30: (I): 203–227.
59. Özbey O, Esen F. The Effects of breeding systems and stocking density on some blood parameters of rock partridges (*Alectoris graeca*). *Poultry Science* 2007; 86: 420–422.
60. Thomas DG, Ravindran V, Thomas DV, et al. Influence of stocking density on the performance carcass characteristic and selected welfare indicators of broiler chickens. *New Zealand Veterinary Journal* 2004; 52: 2: 76–81.
61. Proudfoot FG, Hulan HW. Effects of stocking density on the incidence of scabby hip syndrome among broiler chickens. *Poultry Science* 1985; 10: 2001–2003.
62. Şimşek UG, Çerçi İH, Dalkılıç B, Yılmaz Ö, Çiftçi M. Impact of stocking density and feeding regimen on broilers: Chicken meat composition, fatty acids, and serum cholesterol levels. *J Appl Poult Res* 2009; 18: 514–520.
63. Nas S, Gökalp YH, Ünsal M. Bitkisel yağ teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Matbaası, 322. 2001.
64. Kayahan M. Yağ kimyası. ODTÜ Yayıncılık, 2003.
65. FAO: Food and Nutrition Paper 91. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Rome, 2010.
66. Singh G, Chandra RK. Biochemical and cellular effects of fish and fish oils. *Progress in Food Nutr Sci* 1988; 12: 371–419.
67. Karaca E, Aytaç S. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *OMÜ Zir Fak Derg* 2007; 22(1): 123–131.
68. Öztürk F. Broiler rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının bazı serum parametreleri ve abdominal yağ asitleri bileşimi ile performans özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Ün. FBE, 2006.

69. Sel R. Yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen farklı yağ kaynaklarının bazı serum parametreleri, yumurta sarısı yağ asidi bileşimleri ve performans özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Ün. FBE, 2006.
70. Ackman RG. Fatty acids in fish and shellfish. In Chow, CK ed. Fatty Acids in Foods and Their Health Implications. 155–185. CRC Press, London, UK. 2008
71. Filardi SR, Junqueira OM, Laurentiz AC, et al. Influence of different fat sources on the performance, egg quality and lipid profile of egg yolks of commercial layers in the second laying cycle. Journal Applied Poultry Research 2005; 14: 258–264.
72. Orhan F. Balık yağı içeren yumurta tavuğu rasyonlarına bitkisel ekstrakt katkısının yumurta sarısı oksidasyonu ve yumurta verimi üzerine etkileri. Doktora Tezi, Bursa: Uludağ Ün. SBE, 2008.
73. Singh M. Essential fatty acids, DHA and human brain. Indian J Pediatr 2005; 72(3) :239–242.
74. Karabulut HA, Yandı İ. Su ürünlerindeki omega-3 yağ asitlerinin önemi ve sağlık üzerine etkisi. EU Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2006; 23 (1/3) : 339–342.
75. Vemuri M, Kelley DS. The effects of dietary fatty acids on lipid metabolism. In Chow CK. ed. Fatty Acids in Foods and their Health Implications, 2008; 591–630. CRC Press, London, UK.
76. Thomas LH, Olpin SO, Scott RG, Wilkins MP. Coronary heart disease and the composition of adipose tissue taken at biopsy. Human Nutr Food Sci Nutr 1987; 41F: 167–172.
77. Moore SA, Hurt E, Yoder E, Sprecher H, Spector AA. Docosahexaenoic acid synthesis in human skin fibroblasts involves peroxisomal retroconversion of tetracosahexaenoic acid. J Lipid Res 1995; 36: 2433–2443.
78. Sprecher H. The roles of anabolic and catabolic reactions in the synthesis and recycling of polyunsaturated fatty acids. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2002; 67: 79–81.
79. D'Andrea S, Guillou H, Jan S, et al. The same rat  $\Delta 6$ -desaturase not only acts on 18- but also on 24-carbon fatty acids in very-long-chain polyunsaturated fatty acid biosynthesis. Biochem J 2002; 364: 49–55.
80. Chanmugam P, Boudreau M, Boutte T, et al. Incorporation of different types of omega-3 fatty acids into tissue lipids of poultry. Poultry Science 1992; 71: 516–521.
81. Ajuyah AO, Hardin RT, Sim JS. Studies on canola seed in turkey grower diet: Effects on omega-3 fatty acid composition of breast meat, breast skin and selected organs. Canadian Journal of Animal Science 1993; 73: 177–181.
82. Theron K. Canola oil in broiler diets reduce the possibility of coronary heart disease. <http://www.scienceinafrica.co.za/2002/april/poultry.htm>. Article. Africa's First On-Line Science Magazine, 2002.
83. Sarıca Ş. Omega-3 yağ asitlerinin insan sağlığı üzerine etkileri ve tavuk etinin omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi. Hayvansal Üretim 2003; 44(2):1–9.
84. Yılmaz S, Bahçecioğlu İH. Karbontetraklorür ile siroz oluşturulmuş ratlarda lipid peroksidasyonu, antioksidant enzim ve pirüvat kinaz aktiviteleri. Turk J Vet Anim Sci 2000; 24: 25–28.

85. Seven İ, Aksu T, Tatlı Seven P. Propolis ve hayvan beslemede kullanımı. *YYÜ Vet Fak Derg* 2007; 18(2): 79–84.
86. Kalender S, Kalender Y, Ögütçü A, ve ark. Endosülfan induced cardiotoxicity and free radical metabolism in rats. The Protective effect of vitamin E, *Toxicology* 2002; 202: 227–235.
87. Leeuwenburgh C, Heinecke JW. Oxidative stress and antioxidants in exercise. *Current Medicinal Chemistry* 2001; 8: 829–838.
88. Fellenberg MA, Speisky H. Antioxidants: their effects on broiler oxidative stress and its meat oxidative stability. *World's Poultry Sci J* 2006; 62(3):53–70.
89. Tekcan M. Oksidatif stres-antioksidan sistemler ve testis. *Infertilite, Androloji Bülteni* 2009; 37: 131–136.
90. Altan N, Dinçel AS, Koca C. Diabetes mellitus ve oksidatif stres. *Türk Biyokimya Dergisi* 2006; 31 (2): 51–56.
91. Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal Biochem* 1979; 5: 351–358.
92. Buhler DR, Miranda C. Antioxidant activities of flavonoids. *The Linus Pauling institute* 2000.
93. Praveen KR, Awang B. Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of morinda citrifoliafruit extractsfrom various extraction processes. *Journal of Engineering Science and Technology* 2007; 2: 70–80.
94. Tatlı Seven P, Yılmaz S, Seven İ, Dalkılıç B. Responses of broilers to triiodothyronine hormone and iodine supplements in cold environment (15oC). *Indian Veterinary Journal* 2009; 86: 566–569.
95. Benzie IFF. Evolution of dietary antioxidants. *Comparative Biochemistry and Physiology* 2003; Part A, 136: 113–126.
96. Lee KG, Shibamoto T. Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and spices. *J Agric Food Chem* 2002; 50: 4947–4952.
97. Wang BJ, Lien YH, Yu ZR. Supercritical fluid extractive fractionation–Study of the antioxidant activities of propolis. *Food Chemistry* 2003; 86: 237–243.
98. Prytyk E, Dantas AP, Salomão K, et al. Flavonoids and trypanocidal activity of Bulgarian propolis. *Journal of Ethnopharmacology* 2003; 88: 189–193.
99. Kutluca S, Genç F, Korkmaz A. Propolis. *Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubesi* 2006.
100. Gençay Ö, Sorkun K. Propolis hakkında neler biliyoruz? *Teknik Arıcılık*. 2002; 75: 17–21.
101. Ghisalberti EL. Propolis: A review. *Bee World* 1979; 60: 59–84.
102. Kumova U, Korkmaz A, Avcı BC, Ceyran G. Önemli bir arı ürünü, propolis. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2002; 2: 10–24.
103. Bankova V, Marcucci MC. Standardization of propolis: present status and perspectives. *Bee world* 2000; 81(14) : 182–188.

104. Makashvili ZA. From the history of propolis. In Remarkable a hive product: Propolis. Scientific data and suggestions concerning its composition, properties and possible use in therapeutics. Apimondia standing commission on beekeeping technology and equipment, Bucharest, 1978.
105. Ivanov T. Composition and physico chemical properties of propolis. *Zhivotnovudni Nauki* 1980; 17: 96–103.
106. Lotfy M. Biological activity of bee propolis in health and disease. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 2006; 7: 22–31.
107. Hegazi AG. Propolis: An overview. Congreso Internacional de propoleos. Durante los dias 1 y 2 de Septiembre de 2000 en Buenos Aires, Argentina: 2000. <http://www.apinetla.com.ar/congreso>.
108. Silici S. Farklı botanik orijine sahip propolis örneklerinde biyolojik olarak aktif bileşiklerin belirlenmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2008; 24( 1–2) : 120–128.
109. Greenaway W, Scasbroock T, Whatley FR. The composition and plant origins of propolis. A report of work at Oxford. *Bee World* 1990; 71: 107–108.
110. Kaczmarek F, Debowski WJ.  $\beta$ - Amylase in propolis. *Acta Poloniae Pharmaceutica* 1983; 40: 121.
111. Bankova VS, Popov SS, Marekov NL. High performance liquid chromatographic analysis of flavonoids from propolis. *Journal of chromatography* 1982; 242: 135–143.
112. Bankova VS, Popov SS, Marekov NL. A study on flavonoids of propolis. *J Natural Products* 1983; 46: 471–474.
113. Bankova V, Popov S, Marekov N. On the chemical composition of some propolis fractions with antiviral action. *Acta Microbiol Bulg* 1988; 23: 52-57.
114. Polyakov VV, Shukenova RZH, Orlov VK. Fatty acids in propolis. *Pchelovodstvo* 1988; 10: 30.
115. Nikolaev AB. Defending the bee town. In Remarkable, hive product: Propolis. Scientific data and suggestions concerning its composition, properties and possible use in therapeutics. Apimondia standing commission on beekeeping technology and equipment, Bucharest, 1978.
116. Tikhonov AI, Mamontova INS. Production and study of a lyophilized phenolic polysaccharide preparation from propolis. *Farmatsevtichnii Zhurnal* 1987; 3: 67–68.
117. Moreira TF. Chemical composition of propolis: Vitamins and amino acids. *Rev Bras Farmacogn* 1986; 1: 12–19.
118. Melliou E, Chinou I. Chemical analysis and antimicrobial activity of Greek propolis. *Planta Med* 2004; 70: 515–519.
119. Sorkun K, Özçağ Ö, Çoğulu D, Gençay Ö, Salih B. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiological Research* 2005; 160: 189-195.
120. Park YK, Ikegaki M. Preparation of water and ethanolic extracts of propolis and evaluation of the preparations. *Biosi Biotech Biochem* 1998; 62: 2230–2232.

121. Cunha IBS, Sawaya ACHF, Caetano FM, et al. Factors that influence the yield and composition of Brazilian propolis extracts. *J Braz Chem Soc* 2004; 15: 964–970.
122. Hoşnüter M, Gürel A, Babuççu O ve ark. The effect of cape on lipid peroxidation and nitric oxide levels in the plasma of rats following thermal injury. *Burns* 2004; 30: 121–125.
123. Kolankaya D. Antioksidan etki ve bal. *Mellifera* 2001; 1(1):13–27.
124. Tatlı Seven P, Seven İ, Yılmaz M, Şimşek G. The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stres. *Anim Feed Sci Tech* 2008; 146:137–148.
125. NRC. Nutrient requirements of poultry, 9th Rev ed, National Academy Press, Washington, DC, 1994.
126. AOAC. Official methods of analysis, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, 1995; pp. 4.1–4.17
127. Crampton EW and Maynard LA. The relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. *J Nutr* 1970; 15: 383–395.
128. Aksoy T, Atasoy F. Bir broiler sürüsünde cinsiyete göre ayrı büyümenin ve erken dönemde yem kısıtlamasının karkas ve değerli parçalara etkisi. *AÜ Vet Fak Der* 2005; 52: 53–56.
129. Placer ZA, Cushman LL, Johnson BC. Estimation of product of lipid peroxidation (Malonyl dialdehyde) in biochemical systems. *Anal Biochem* 1966; 16: 359–364.
130. Hara A, Radin NS. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. *Analytical Biochemistry* 1978; 90: 420–426.
131. Christie WW. Gas chromatography and lipids. The Oil Pres Glaskow. 302. SPSS Inc. 1992.
132. SPSS for Windows. Version 11.5, SPSS Inc USA, 2002.
133. Silici S, Güçlü BK. Effect of dietary addition of propolis and caffeic acid on the growth performance, production and hatching performance, egg quality and some biochemical parameters of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 2010; 19(2): 140–150.
134. Tekeli A, Kutlu HR, Çelik L. Effects of *Z. Officinale* and propolis extracts on the performance, carcass and some blood parameters of broiler chicks. *Current Research in Poultry Science* 2011; 1(1) :12–23.
135. Denli M, Cankaya S, Silici S, Okan F, Uluocak AN. Effect of dietary addition of Turkish propolis on the growth performance, carcass characteristics and serum variables of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Asian Aust J Anim Sci* 2005; 18 (6): 848–854.
136. Shalmany SK, Shivazard M. The effects of diets propolis supplementation on ross broiler chicks performance. *Int J Poultry Sci* 2006; 5: 84–88.
137. Roodsari MH, Mehdizadeh M, Kasmani FB, et al. Effects of oil –extracted propolis on the performance of broiler chicks. *Agricult Sci Technol* 2004; 18: 57–65.
138. Seven PT, Çerçi İH, Azman MA, Yılmaz S, Yılmaz M. Sıcaklık Stresi Altındaki Etlik Piliçlerde Antioksidan Etkili Propolisin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma, Canlı

Ağırlık Artışı ve Antioksidan Enzimler Üzerine Etkisi. TÜBİTAK VHAG -2120 Nolu Proje 2004.

- 139.Ziaran HR, Rahmani HR, Pourreza J. Effect of dietary oil extract of propolis on immune response and broiler performance. *Pak J Biol Sci* 2005; 8: 1485–1490.
- 140.Şahin A, Baylan M, Şahinler N, Canoğulları S, Gül A. Propolisin japon bildircinlarında besi performansı ve karkas özelliklerine etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2003; 3: 42–44.
- 141.Bonomi A, Bonomi BM, Quarantelli A, Sabbioni, Superchi P. The use of propolis in ducks feeding. *Riv Sci Aliment* 2002; 31: 15–28.
- 142.Hayashi K, Nagai Y, Ohtsuka A, Tomita Y. Effects of dietary corticosterone and trilostane on growth and skeletal muscle protein turnover in broilers cockerels. *Br Poult Sci* 1994; 35: 789–798.
- 143.Smet DS, Raes K, Demeyer D. Meat fatty acids composition as affected by fatness and genetic factors: a review. *Anim Res* 2004; 53: 81–98.
- 144.Wood JD, Enser M. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. *British Journal of Nutrition* 1997; 78: 49–60.
- 145.Mourot J, Hermier D. Lipids in monogastric animal meat. *Reprod Nutr Dev* 2001; 41: 109–118.
- 146.Azman MA, Çerçi İH, Birben N. Effects of various dietary fat sources on performance and body fatty acid composition of broiler chickens. *Turk J Vet Anim Sci* 2005; 29: 811–819.
- 147.Manilla HA, Husveth F, Nemeth K. Effects of dietary fat origin on the performance of broiler chickens and on the fatty acid composition of selected tissues. *Acta Agraria Kaposvariensis* 1999; 3; 3 (3): 47–57.
- 148.Ertaş ON, Güler T, Çiftçi M, Dalkılıç B, Yılmaz Ö. The effect of a dietary supplement coriander seeds on the fatty acid composition of breast muscle in Japanese Quail. *Revue Méd Vét* 2005; 156: 10: 514–518.
- 149.Balevi T. Tavuk rasyonlarına katılan çeşitli yağların performansa ve Ürünlerin yağ asidi kompozisyonlarına etkileri. *Doktora Tezi, Konya: Selçuk Üniv. SağlıkBilimleri Enst*, 1996.
- 150.Dığrak M, Yılmaz Ö, Çelik S, Yıldız S. Propolisteki yağ asitleri ve antimikrobiyel etkisi üzerinde in vitro araştırmalar. *Gıda* 1995; 20(4):249–255.
- 151.Çiftçi M, Şimşek ÜG, Yüce A, Yılmaz Ö, Dalkılıç B. The effects of dietary antibiotic and cinnamon oil supplementation on antioxidant enzyme activities, cholesterol levels and fatty acid compositions of serum and meat in broiler chicken. *Acta Vet Brno* 2010; 79: 33–40.
- 152.Tatlı Seven P, Yılmaz S, Seven İ ve ark. The effect of propolis on selected blood indicators and antioxidant enzyme activities in broilers under heat stress. *Acta Vet Brno* 2009; 78: 75–83.
- 153.Şimşek UG, Dalkılıç B, Çiftçi M, Yüce A. The influences of different stocking densities on some welfare indicators, lipid peroxidation (MDA) and antioxidant enzyme activities (GSH, GSH-Px, CAT) in broiler chickens. *Journal of Animal and Veterinary Advance* 2009; 8(8): 1568–1572.
- 154.Padmavathi R, Senthilnathan P, Chodon D, Sakthisekaran D. Therapeutic effect of paclitaxel and propolis on lipid peroxidation and antioxidant system in 7,12 dimethyl

benz(a)anthracene- induced breast cancer in female Sprague Dawley rats. Elsevier 2006; 78: 2820–2825.

155. Tiftik AM. Klinik biyokimya. Mimoza Yayınları. Konya 1996:1-413.
156. Biavatti MW, Bellaver MH, Volpato L, Costa C, Bellaver C. Preliminary studies of alternative feed additives for broilers. *Alternanthera brasiliensis* extract, propolis extract and linseed oil. *Rev Bras Cienc Avic* 2003; 5: 147–151.
157. Zaidi SA, Al-Qirim TM, Banu N. Effects of antioxidant vitamins on glutathione depletion and lipid peroxidation induced by restraint stress in the rat liver. *Drugs RD* 2005; 6: 157–165.
158. Seo KW, Park M, Song YJ, Kim SJ, Yoon KR. The protective effects of propolis on hepatic injury and its mechanism. *Phytother Res* 2003; 17: 250–253.
159. Hegazi AG, Faten K, Abd El Hady FK. Chemical and biological studies of Egyptian propolis. International Symposium on Apitherapy 1997; Cairo 8-9th, March.
160. Fuliang HU, Hepburn HR, Xuan H, et al. Effects of propolis on blood glucose, blood lipid and free radicals in rats with diabetes mellitus. *Pharmacol Res* 2005; 51: 147–152.
161. Silici S, Güçlü BK, Uyanık F, İçcan K. Yumurta tavuğu rasyonlarına propolis ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisi. VHAG (104V27) Sonuç Raporu, 2006; TÜBİTAK.
162. Yousef MI, Abdallah GA, Kamel KI. Effect of ascorbic acid and vitamin E supplementation on semen quality and biochemical parameters of male rabbits. *Animal Reprod Sci* 2003; 76: 99–111.
163. Yousef MI. Aluminium-induced changes in hematobiochemical parameters, lipid peroxidation and enzyme activities of male rabbits: protective role of ascorbic acid. *Toxicology* 2004; 199(1): 47–57.
164. Yousef MI, Awad TI, Elhag FA, Khaled FA. Study of the protective effect of ascorbic acid against the toxicity of stannous chloride on oxidative damage, antioxidant enzymes and biochemical parameters in rabbits. *Toxicology* 2007; 235:194–202.
165. Anonymous. Jeremy E, Kaslow MD. ‘‘Serum Proteins, Total Protein, Albumin, Globulins/Total Serum, A/G (Albumin/Globulin) Ratio’’. [http://www.drkaslow.com/html/proteins\\_-\\_albumin\\_\\_globulins\\_.html/](http://www.drkaslow.com/html/proteins_-_albumin__globulins_.html/) 12.01.2012.
166. Fatma Khalil A, El-Sheikh Nora M. The Effects of Dietary Egyptian Propolis and Bee Pollen Supplementation against Toxicity of Sodium Fluoride in Rats. *Journal of American Sci* 2010; 6(11): 310-316.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 1999–2004 yılları arasında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde okudu. 2004 yılı güz döneminde Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Programı Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Eylül 2007-Ocak 2011 yılları arasında Karabük İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü'nde Veteriner Hekim olarak çalıştı. Ocak 2011-Ekim 2011 tarihleri arasında Trabzon İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü'nde Veteriner Hekim olarak çalıştı. Ekim 2011'den beri Trabzon İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü'nde çalışmakta olup evli ve bir çocuk annesidir.